

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2003 年 7 月 17 日 (17.07.2003)

PCT

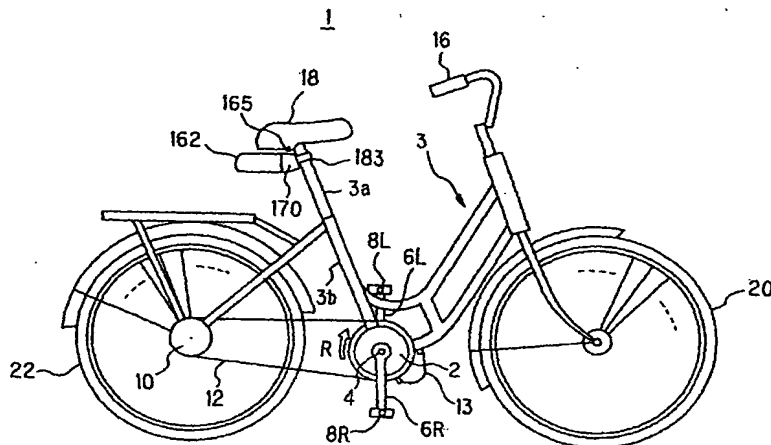
(10) 国際公開番号  
WO 03/057554 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: B62M 23/02 ム市 アトリウム 1 エイチジー ストラビンスキーラ  
ン 3 0 1 9 Amsterdam (NL).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP02/12601
- (22) 国際出願日: 2002 年 12 月 2 日 (02.12.2002)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2001-400826  
2001 年 12 月 28 日 (28.12.2001) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): サンスタ  
ー技研株式会社 (SUNSTAR GIKEN KABUSHIKI  
KAISHA) [JP/JP]; 〒569-0806 大阪府 高槻市 明田町  
7 番 1 号 Osaka (JP). ユニサンスター ビービー (UNI-  
SUNSTAR B.V.) [NL/NL]; NL-1077 ZX アムステルダ
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 小勝 京介  
(KOKATSU, Kyosuke) [JP/JP]; 〒569-0806 大阪府 高槻  
市 明田町 7 番 1 号 サンスター技研株式会社内 Osaka  
(JP). 吉家 彰人 (YOSHIE, Akihito) [JP/JP]; 〒569-0806  
大阪府 高槻市 明田町 7 番 1 号 サンスター技研株  
式会社内 Osaka (JP). 二唐 史 (NIGARA, Fumihito)  
[JP/JP]; 〒569-0806 大阪府 高槻市 明田町 7 番 1 号 サ  
ンスター技研株式会社内 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 社本 一夫, 外 (SHAMOTO, Ichio et al.); 〒  
100-0004 東京都 千代田区 大手町二丁目 2 番 1 号 新大  
手町ビル 2 0 6 区 ユアサハラ法律特許事務所 Tokyo  
(JP).
- (81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB,  
BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,

[続葉有]

(54) Title: ELECTRICALLY POWERED ASSIST BICYCLE

(54) 発明の名称: 電動アシスト自転車



(57) Abstract: An electrically powered assist bicycle comprises a drive shaft (4) adapted to be rotated by a pedaling force, a main sprocket (2) fixed to the drive shaft (4) to transmit the pedaling force to a drive wheel (22), an auxiliary sprocket fixed to the drive shaft (4) coaxially with the main sprocket (2), a pedaling force detecting sensor for detecting the pedaling force, an electric power output unit box (13) removably mounted on the bicycle body for outputting the electric power depending on the pedaling force detected by the pedaling force detecting sensor, a power sprocket connected to the output rotation shaft of the electric power output unit box (13), an auxiliary chain entrained between the auxiliary sprocket and the power sprocket, and a battery bracket (165) that can receive a battery (162) for the electric power output unit box (13). The degree of freedom with which the individual component members are disposed is greatly increased and reduced in size and weight, so that an ordinary frame bicycle can be easily designed to be electrically driven.

[続葉有]

WO 03/057554 A1



DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

---

(57) 要約:

電動アシスト自転車は、踏力によって回転するドライブシャフト 4 と、踏力を駆動輪 2 2 に伝達させるためドライブシャフト 4 に固定された主スプロケット 2 と、主スプロケット 2 と同軸にドライブシャフト 4 に固定された副スプロケットと、踏力を検出する踏力検出センサーと、踏力検出センサーにより検出された踏力に応じて電動力を出力する、車体に着脱自在に取り付けられた電動力出力ユニットボックス 1 3 と、電動力出力ユニットボックス 1 3 の出力回転軸に連結された動力スプロケットと、副スプロケット及び動力スプロケットの間に張設された補助用チェーンと、電動力出力ユニットボックス 1 3 用のバッテリー 1 6 2 を收容可能なバッテリーブラケット 1 6 5 と、を含む。各構成部品の設置自由度が大幅に拡大され、小型軽量化されるので、通常フレームの自転車を容易に電動化できる。

## 明細書

## 電動アシスト自転車

発明の属する技術分野

- 5 本発明は、電動力により踏力を補助して走行可能な電動アシスト自転車に係り、より詳しくは、設置自由度の高い電動力の付加方式を備えた、電動アシスト自転車に関する。

発明の背景

- 10 従来、電動力により踏力を補助して走行可能な電動アシスト自転車は、それ専用で作られた車体フレームに、電動モーター、減速ギア、バッテリー、及び、電動力を踏力に合力させる合力機構等の構成部品を組み付けることにより構成されていた。また、これらの構成部品も、専用の車体フレームに適合した専用の部品として作られていた。
- 15 このうち合力機構として、例えばクランク軸周りを専用設計ユニットとし、クランク軸に発生する踏力と、電動モータから伝達される動力とが、クランク軸から同軸にて出力される型式が提案された。また、図 3 5 に示すチェーン直接駆動方式も提案された。このチェーン駆動方式では、電動モータ及び該電動モータの回転を減速して出力する減速ギア等を車体フレームに取り付け、減速ギアの出力
- 20 軸に連結された動カスプロケットを、通常のスプロケットと共に踏力伝達用のチェーンに嵌合させる。このとき、動カスプロケットへのチェーンの巻き付き角度を確保するため、プーリーを互い違いに嵌合させている。

- バッテリーの車体への組み付け方法として、電動アシスト自転車のシートポスト又はシートチューブに、バッテリー固定用アタッチメントを取り付け、該ア
- 25 ャッチメントにバッテリーを収容したバッテリーボックスを、シートポスト等から車体後方に延びる形態で着脱自在に取り付けたものがある。この取り付け方法によれば、アタッチメントを湾曲部と背割部を含んでU字状に成形し、湾曲部をシートポスト等に外嵌せしめ、背割部にバッテリーボックスのフックを挟み込み、背割部に貫設された孔に挿通する締結具を締め付けることによってバッテリーボ

ックスをアタッチメントに固定していた。

電動モーター、及び、ギアボックス内に収容された減速ギアは、一般に、別個の構成部品として車体フレームの固定位置に各々取り付けられ、ハウジング等によって覆われる。或いは、減速ギア及び電動モータの両方を収容した電動出力  
5 ユニットボックスとしてのギアボックスが、車体フレームの固定位置に連結される。

上記ギアボックスは、典型的な例として、開口部を有するボックス部と、開口部を閉じるための蓋部と、ボックス部及び蓋部を各々異なる連結位置で連結するための複数のボルトと、を有する。図34には、従来のボックス部の開口部側から見た正面図が、内部に複数のギアを収容した状態で示されている。同図に示す  
10 ボックス部の上に蓋部を重ね、この蓋の上から複数箇所ですり止め即ちボルトを螺合固定することによって、ギアが固定される。このとき、ギアの正面側の軸端部は、蓋部の裏側に設けられたベアリングで保持される。図34では、P1、P2、P3、P4で示した箇所がボルトの取り付け位置となる。即ち、ボックス部  
15 の外周部に沿って、ボルトが取り付けられる。

しかしながら、上記各従来技術では、電動アシスト自転車として専用に使われた車体に、該車体専用に使われた各構成部品を組み付けることにより電動アシスト自転車を構成するため、通常の自転車のフレーム製造工程を生かすことができなくなり、汎用性が乏しくなる。このため、コスト高を招来すると共に、機構が  
20 複雑となり、体積及び重量が増大するという共通した問題点を有している。以下に、上記各従来技術について、詳細な問題点を個別的に論じる。

上記従来の合力機構の場合、クランク同軸出力タイプでは、通常のフレームとは異なるクランク軸回りの構造を採用する必要がある、該クランク軸周りの構造が複雑且つ大型化する。一方、図35に示すチェーン直接駆動方式による従来の  
25 合力機構では、踏力伝達用チェーンが延在する箇所、それも実際には、図示したようにスプロケット及び後輪によって挟まれたチェーンの位置（上部又は下部）にしか、合力機構を取り付けられないという問題がある。当然、スプロケットの前方部分には、合力機構を取り付けることができない。従って、自転車のフレーム構造によっては、合力機構取り付け用の専用フレームをなお設ける必要がある。

また、動力スプロケットへのチェーンの巻き付き角度を確保するため図示のように動力スプロケットと並設して全体として横長にプーリーを嵌合させる使用形態が必然であるため、設置スペースの自由度が更に少なくなる。

- 5 また、上記従来のバッテリーの取り付け方法では、U字状アタッチメントを使用するため、バッテリーが縦に置かれることが多く、この場合、着脱動作においてバッテリーを垂直方向に動かすので、サドルとの間隔を大きくとらなければならない、着脱スペースを取り、取り付け可能な車体フレームに制限ができる。また、この取り付け方式では、バッテリー着脱に応じて締め具を緩めたり締めたりしなければならず、着脱動作に時間がかかり、更には、第三者が締め具を緩めること
- 10 によって、容易にバッテリーを窃盗することができる、という問題もある。

- 上記従来の電動出力ユニットボックスとしてのギアボックスでは、電動力が正確に踏力に付加されるよう合力機構に対する位置を正確に調整され、且つ、車体フレームに対し動かないように取り付けられなければならない。また、ギアボックスは、剛性のフレームと干渉してギア位置がずれないように注意深く取り付ける必要があった。かかる条件を満足させるため、従来では、専用の車体フレームを作ったり、特別な加工を施したものがあったが、これも通常のフレーム製造工程を生かせないという問題がある。また、フレームを改造しないで電動出力ユニットボックスを取り付ける場合には、電動出力ユニットボックスそれ自体、及び、フレームにユニット取り付ける際の金具が複雑な物になりがちであり、更
- 15 20 に、この場合でも位置決めの困難さは避けられなかった。以上のことは、電動モーター及び減速ギアを各々別個に取り付ける場合でも、同様である。

- 更には、図34に示す従来のギアボックスでは、その外周部付近で螺子止めしているので、ギアの中には、その軸芯位置が螺子部から離れるものがある。このように偏倚した螺子止め配置において、例えばヘリカルギア等、軸方向に分力を有するギアを使用した場合、その軸方向分力によって、ギアボックス（特に蓋部）に撓みが生じ、振動が発生する。即ち、ギアボックスに所謂太鼓現象が発生する。また、ギアボックスが撓むため、ギア間にピッチのずれが起こり、且つ、ギア取り付け部の直角度がずれるため、音が発生し易くなる。特に、フラットモータを使用した場合、このギアの振動をモータが拾い易く、モータ音も増大する。
- 25

本発明は、上記事実に鑑みなされたもので、各構成部品の設置自由度を拡大し組み付け調整容易とすることにより、通常フレームの自転車から容易に電動化することが可能となり、上記各問題点を解決した、簡素な機構の電動アシスト自転車を提供することを目的とする。

5

### 発明の概要

上記課題を解決するため、本発明の電動アシスト自転車は、踏力によって回転するドライブシャフトと、踏力を駆動輪に伝達させるため前記ドライブシャフトに固定された主スプロケットと、前記主スプロケットと同軸に前記ドライブシャフトに固定された副スプロケットと、踏力を検出する踏力検出手段と、前記踏力検出手段により検出された踏力に応じて電動力を出力する、車体に着脱自在に取り付けられた電動力出力ユニットボックスと、前記電動力出力ユニットボックスの出力回転軸に連結された動カスプロケットと、前記副スプロケット及び前記動カスプロケットの間に張設された補助用チェーンと、前記電動力出力ユニットボックス用のバッテリーを収容可能なバッテリーブラケットと、を含んで構成したものである。

本発明によれば、電動力出力ユニットボックスが、検出された踏力に応じた電動力を出力すると、該電動力により動カスプロケットが回転される。動カスプロケットの回転トルクは、これに張設された補助用チェーンを介して副スプロケットに伝達される。これによって回転された副スプロケットは、主スプロケットと共に同軸で回転するので、直ちに主スプロケットに電動力を伝達する。主スプロケットは踏力及び電動力の合力を駆動輪に伝達する。

このように本発明では、従来の合力機構のクランク同軸出力タイプやチェーン直接駆動方式のように、位置が定まっている部分に直接、補助動力を伝達させるのではなく、主スプロケットと共に同軸回転する副スプロケットに動カスプロケットから出力されるトルクを別体の補助用チェーンを介して伝達させる。これによって、動カスプロケットを、該動カスプロケットが主スプロケットや他の車体フレームと干渉しない限り、任意の箇所に取り付け可能となり、電動力出力ユニットボックスの設置の自由度が大幅に拡大される。例えば、動カスプロケットを

副スプロケット（及びかくして主スプロケット）の周方向の任意位置に配置することができる。更に、補助用チェーンの長さを変更すれば、副スプロケット（及び主スプロケット）からの動カスプロケットの距離を自在に調整することができる。

- 5 更には、電動力を出力する構成部品をハウジングで囲んでユニット化した電動力出力ユニットボックスを設け、該ボックスを着脱自在とし、更には電動力出力ユニットボックス用のバッテリーを収容可能なバッテリーブラケットを設けたので、本発明は、専用フレームを持たない通常の自転車でも容易に電動化することができる。
- 10 電動力出力ユニットボックスを着脱自在に取り付けるため、電動アシスト自転車が、ドライブシャフトを軸支する支持部と、底部プレート及び該底部プレートから略垂直に同方向に延在する一対の側部プレートを有する、ユニット装着ブラケットと、を含むことが更に好ましい。電動力出力ユニットボックスの取り付け態様では、一対の側部プレートに夫々形成された側部孔をドライブシャフトが貫
- 15 通すると共に該一対の側部プレートの上に支持部が挟持された状態で、ユニット装着ブラケットが該支持部に固定され、電動力出力ユニットボックスは、底部プレートに取り付けられる。このとき、底部プレートは、該ドライブシャフトの軸方向内側に締め付けられることによって支持部に固定されるのが好ましい。かくして、底部プレートは、支持部に固定される前に、ドライブシャフトの軸を中心
- 20 にして回転位置を調整されることができ、動カスプロケットと副スプロケットとの間をかけられた補助用チェーンが適切に張るところで、自動的に正確なユニット取り付け位置が定まる。副スプロケット、動カスプロケット及び補助用チェーンによる電動力出力ユニットボックスの取り付け位置の自在性と相俟って、ユニット装着ブラケットによる電動力出力ユニットボックスの取り付け位置調整効果
- 25 により、フレームを選ばず、正確な位置にユニットを取り付けることができる。即ち、ドライブシャフト及びこれを軸支する支持部は、普通自転車であれば必ず具備しており、また、上記のようにして取り付けられたブラケットの底部プレートの下方には、通常、フレームが存在しないので、普通自転車のフレームを新たに加工することなく、容易に電動力出力ユニットボックスを取り付けることができる。

更に好ましい電動力出力ユニットボックスは、開口部を有し、且つ、内部に複数のギアを収容するボックス部と、開口部を閉じるための蓋部と、ボックス部及び蓋部を各々異なる連結位置で連結するための複数の連結手段と、を有し、蓋部には、複数のギアの軸端部が保持され、蓋部により軸端部が保持された複数のギアの軸芯は、複数の連結手段の連結位置を結んで形成される各々異なる三角形の内部を通過するように、複数の連結手段の連結位置が配列される。

本発明によれば、蓋部により軸端部が保持された各ギアに対して、その軸芯が複数の連結手段の連結位置を結んで形成される各々異なる三角形の内部を通過するようにしたので、該蓋部に作用する軸方向の荷重が複数の連結手段に略均等に分散し、ギアの軸方向の荷重を効率的にギアボックスの螺子部が受けることができる。従って、ギアボックスの撓みを抑えることが可能となり、それに起因した太鼓現象、ギアピッチのずれ、直角度のずれが解消される。また、結果的にギアの加工精度をある程度落としても振動を許容範囲に抑えることもでき、トータル的にコストダウンが図れる。

好ましい態様のバッテリーブラケットは、バッテリーを着脱自在に収容し、且つ、収容されたバッテリーを鍵で係止可能なブラケット部と、車体フレームを挟持するように、前記ブラケット部と連結されるブラケット止めと、を有する。これにより着脱の容易さと盗難の防止とを両立することができる。好ましくは、バッテリーブラケットが固定される車体フレームは、シートポストである。勿論、車体フレームの他の箇所、例えばシートチューブに固定してもよい。なお、バッテリー止めとブラケット部との連結という用語は、両者が一体に成形される場合も包含している。

シートポストにバッテリーブラケットを固定する場合、シートポストは、車体に固定された接続手段、例えばワイヤ又はロープと連結されているのが好ましい。これによって、シートポストごとバッテリーを窃盗されることを防止できる。更に好ましくは、接続手段は、その全体に亘って車体フレームの内部に延在する。これによって、外観を損なうことなく、接続手段へのアクセスを不可能にできる。

本発明では、ブラケット止めに対するブラケット部の配位関係を設定する（例えば、ブラケット止め及びブラケット部の夫々の取り付け面の傾斜角度を車体フ



レームの長さ方向の角度に応じて設定する) ことで、バッテリーが、その長さ方向に略水平な状態でブラケット部に着脱可能なように車体フレームに固定可能となる。これによって、水平方向に着脱スペースを取ることができる。これにより、バッテリーブラケットをサドルに可能な限り近づけることができ、サドルの高さ調整の自由度を拡大できる。

例えば、バッテリーは、1つ又は複数の電池をハウジングで覆ってなる。ブラケット部は、一端面が開放されたボックス状の支持部であり、該端面からハウジングを収容したとき、該ボックス状支持部内部には該ハウジングの一部分のみが入るようにすることができる。このように開放端面からバッテリーを単に挿入し、ハウジング全てをブラケット部内部に入れることなく取り付けることができるので、バッテリーの着脱の容易さが図れる。

好ましくは、ブラケット部は、バッテリーを支持する支持部から延長された延長プレート部を更に有し、ハウジングはスロットを有し、バッテリーがブラケット部に収容されたとき、延長プレート部はスロット内に収容される。これによって、収容したときのバッテリーハウジングの安定性及び取り付け強度を増加させることができる。例えばスロットは、ハウジングの外壁から突出した略平行な一対の垂直壁と、各々の垂直壁の頂上部から互いに向かって接近するように延在する一対の水平壁とにより画成される。

好ましくは、ブラケット部のバッテリー支持部は、延長プレートを有する第1の支持部と、該延長プレートと反対側から前記バッテリーを支持する第2の支持部と、が組み合わされて構成される。これによって、様々な形状のバッテリー端子に適合することができる。第2の支持部は、樹脂でできており、バッテリーの端子と接続するための端子を備えているのが好ましい。

好ましくは、ブラケット止めは、背割部を有するバンドであるのがよい。このバンドは、単独で車体フレームを挟持する。背割部の両端部を接近させるように締め上げることにより、該ブラケット止めが車体フレームに固定され、これにより、バッテリーブラケットを車体フレームに容易に装着することができる。この場合、ブラケット止めは、背割部と反対側のバンド位置にブラケット部を連結するための取り付け部を有するのが好ましい。

他の一例では、ブラケット部及びブラケット止めは、バッテリーブラケットが車体フレームに固定された状態で互いに対面する取り付け面を各々有する。該取り付け面には、締め金具が通過する取り付け孔が各々形成される。このとき、ブラケット部及びブラケット止めには、車体フレームの輪郭に従った湾曲部が各々形成され、該湾曲部により画成されたスペースに該車体フレームが挟持される。この例では、ブラケット止めは、湾曲部及び取り付け面を有する剛性バンドとして形成される。

好ましくは、ブラケット止めは、その取り付け孔から突出した締め金具の一端部の周囲の少なくとも一部分を覆うガードが形成されている。これによって、ブラケット止めの取り付け孔から突出した締め金具の一端部を緩めてブラケット止めを取り外すことはできなくなる。更に、締め金具の他方の端部は、ブラケット部の内部に位置し、収容されたバッテリーにより覆われるのが好ましい。これによって、鍵を持たない第三者が締め金具の他方の端部を緩めることは不可能となる。

鍵の構成に関しては、鍵をかけるとき、鍵等から出た係止部分がバッテリーに掛かり止めされるように鍵を構成することができる。また、他の態様では、バッテリー及びブラケット部が、互いに掛かり止めする部分を各々有し、鍵は、該掛かり止め部分を固定可能に構成されるようにしてもよい。

また、本発明の好ましい態様は、電動力出力ユニットボックスから主スプロケットへの電動力の伝達経路上に、該電動力出力ユニットボックスから該主スプロケットの方向にはトルクを伝達するが、その逆方向へはトルクを伝達しないよう構成、配置された一方向クラッチ手段が介在されている。該一方向クラッチ手段を設けることにより、電動力出力ユニットボックスが駆動していない場合であっても、踏力が電動力出力ユニットボックスに伝達されないため、該電動力出力ユニットボックスの負荷が主スプロケットに伝達されることがなくなり、常に軽快な運転が可能となる。一方向クラッチ手段の設置箇所として、例えば、電動力出力ユニットボックス及び動カスプロケットの間がある。この場合、副スプロケットを主スプロケットと共に同軸に一体回転するよう互いに固定されるようにしてもよい。また、主スプロケット及び副スプロケットが例えばペダル踏力伝達シャ

フトに連結されている場合、副スプロケットと該シャフトとの間に介在させることもできる。

電動出力ユニットボックスの内部には、最小ビットでも16ビットの単一チップ制御回路、及び、電動モーターが配置されるのが好ましい。単一チップ制御回路は、電動アシスト自転車の電子的処理を一括制御すると共に、検出された少なくとも踏力に基づいて電動モータをパルス幅変調制御方式でソフトウェア制御する。

最小ビットでも16ビットの単一チップ制御回路は、高度な処理機能を有しているため、従来の専用ICの機能を、大きな負荷をかけることなくこの単一チップに付加することができ、電動アシスト自転車の小型化、簡素化が達成できる。また、将来的な機能変更に柔軟に対処できるだけでなく、様々なフレームの自転車に適したソフトウェアの選択や、付加機能の追加も容易に行うことができる。また、電動モータに対するパルス幅変調制御において、ソフトで常に監視するので、如何なる状態でも即座に電動モータの停止を行うことができる。

#### 15 図面の簡単な説明

本発明の他の目的及び利点は、次の図面を参照しつつ以下で説明される本発明の好ましい実施例を参酌することによって、より明瞭に理解されよう。

図1は、本発明に係る動力アシスト自転車の概略図である。

図2は、本発明の電動アシスト自転車の制御系を示す概略図である。

20 図3は、本発明の一実施例に係る電動アシスト自転車の二重チェーン方式の合力機構を示すため、主スプロケットの裏側から見た拡大正面図である。

図4は、本発明の電動アシスト自転車の合力機構を示す図であって、(a)は主スプロケットの表側から見た拡大正面図、(b)はその側断面図である。

25 図5は、本発明の別の実施例に係る電動アシスト自転車の二重チェーン方式の合力機構を示すため、主スプロケットの裏側から見た拡大正面図である。

図6は、本発明の実施例に係る電動アシスト自転車で使用される、電動出力ユニットボックスを車体フレームに取り付けるための本発明の第1実施例に係るユニット装着ブラケットの上面図及び側面図である。

図7は、図6に示すユニット装着ブラケットを車体フレームに取り付ける手順

を示す概略的な斜視図であって、(a)は最初にブラケットをドライブシャフト受け孔に整列させた状態、(b)は(a)の状態からドライブシャフト、クランク軸、及び電動出力ユニットボックスを取り付けた状態を示す。

図8は、別型式の車体フレームにユニット装着ブラケットを直立して取り付け  
5 た状態を示す概略的な斜視図であって、(a)はカバー無し、(b)はカバー付きで取り付けた図である。

図9は、本発明の電動アシスト自転車に組み付けられる回転速度センサーの一構成要素としてのNS分極リングマグネットの上面図及び側面図である。

図10は、図9のNS分極リングマグネットをギア表面に組み付けて回転速度  
10 センサーを構成した状態を示す正面図及び該回転速度センサーの垂直線に沿って取られた側断面図である。

図11は、図10の回転速度センサーの斜視図である。

図12は、NS分極リングマグネットに隣接して配置されたホールICにより検出された磁場信号の時間的变化を示す波形である。

15 図13は、本発明の電動アシスト自転車の踏力検出機構を具現する一方向クラッチを含むドライブシャフト回りの側断面図である。

図14は、図13に示された一方向クラッチの分解斜視図である。

図15は、本発明の電動アシスト自転車の踏力検出の原理を説明するため一方向クラッチ(ラチェットギヤ)の歯及び駒の嵌合状態を示す図である。

20 図16は、ドライブシャフトに対する駒部の相対回転を防止する回転防止手段の例を示す図であり、(a)はボールスプライン、(b)はスプラインキー、(c)はキー溝の概略構成を示す上面図である。

図17は、第2実施例に係るユニット装着ブラケットの上面図及び側面図である。

25 図18は、第2実施例に係るユニット装着ブラケットを用いて、二重チェーン方式の電動アシスト自転車の車体フレームに電動出力ユニットボックスを取り付けた状態を示す図である。

図19は、第3実施例に係るユニット装着ブラケットの上面図及び側面図である。

図 20 は、第 3 実施例に係るユニット装着ブラケットを用いて、二重チェーン方式の電動アシスト自転車の車体フレームに電動出力ユニットボックスを取り付けた状態を示す図である。

図 21 は、バッテリーブラケットを構成するブラケット部の下面図、正面図及び側面図である。

図 22 は、バッテリーブラケットを構成するブラケット止めの上面図、正面図及び側面図である。

図 23 は、バッテリーブラケット及びバッテリーの固定に関する図であって、(a) は、バッテリーブラケットをシートポストに固定し、バッテリーを挿入する準備状態の側面図、(b) は、バッテリーのスロットを示す概略正面図、(c) は、(a) に示すバッテリーを挿入する準備状態の下面図である。

図 24 は、バッテリーをバッテリーブラケットに収容させる状態を順次示す側面図であって、(a) はバッテリーを挿入開始した状態、(b) は、バッテリーを完全装着した状態を示す。

図 25 は、本発明の一実施形態に係るギアボックスとしての駆動ユニットの正面図であり、(a) はその出力軸 35 a 側（表側）から見た状態、(b) は、その反対側（裏側）から見た状態を示している。

図 26 は、本発明の一実施形態に係るギアボックスにおいて、蓋部を取り外した状態のボックス部の正面図である。

図 27 は、第 4 実施例に係るユニット装着ブラケットの分解斜視図であって、(a) は、車体に装着される前のユニット装着ブラケット、(b) はユニット装着ブラケットを車体に取り付けるときの状態、(c) は、車体に取り付けたユニット装着ブラケット及び該ユニット装着ブラケットに取り付けられる電動出力ユニットボックスを示す。

図 28 は、第 4 実施例に係るユニット装着ブラケットを、上面から見た図（中央）、前方から見た図（右）、後方から見た図（左）、右方から見た図（下）、左方から見た図（上）を示す。

図 29 は、第 4 実施例に係るユニット装着ブラケットを車体フレームに取り付ける際に必要となる部品を示す図であって、(a) は、ボックス取り付け用具

の正面図（上）及び側面図（下）、（b）は、フレーム取り付けバンドの正面図（右）、側面図（中央）、該バンドのヘッド部の表側の正面図（左上）、該バンドのヘッド部の裏側（結合面）の正面図（左下）及び最終形状の側面図（下）を示す。

- 5 図30は、バッテリーブラケットの第2の実施例をシートポストに取り付ける際の斜視図であって、（a）は、その取り付け前の状態の分解斜視図、（b）は、該バッテリーブラケットを取り付けた後にバッテリーを挿入した状態の斜視図である。

- 10 図31は、第2の実施例に係るバッテリーブラケットのブラケット止めの上面図（右上）、側面図（左上）及び正面図（左下）である。

図32は、第2の実施例に係るバッテリーブラケットのバッテリー端子收容部材を、下面から見た図（中央）、バッテリー挿入側から見た図（右）、車体フレーム側から見た図（左）、右方から見た図（下）、左方から見た図（上）を示す。

- 15 図33は、第2の実施例に係るバッテリーブラケットのバッテリー支持部を、上面から見た図（中央）、バッテリー挿入側から見た図（右）、車体フレーム側から見た図（左）、左方から見た図（下）、右方から見た図（上）を示す。

図34は、従来技術のギアボックスにおいて、蓋部を取り外した状態のボックス部の正面図である。

図35は、従来の電動アシスト自転車の合力機構を示す概略図である。

## 20 発明の好ましい実施例

以下、添付図面を参照して本発明の好ましい実施例を説明する。

- 25 図1には、本発明の第1実施例に係る電動アシスト自転車1の概略が示されている。同図に示すように、この電動アシスト自転車1の主要な骨格部分は、通常の自転車と同様に、金属管製の車体フレーム3から構成され、該車体フレーム3には、前輪20、後輪22、ハンドル16、及びサドル18などが周知の態様で取り付けられている。

詳細には、サドル18は、シートポスト3aの一端部に固定され、該シートポスト3aの他方の端部は、シートチューブ3bに收容された状態で図示しない固定手段により固定されている。この固定手段を緩めることにより、サドル18の

高さを調整できる。また、シートポスト 3 a のサドル 1 8 に近い位置に、シート  
ポスト 3 a に固定されたバッテリーブラケット 1 6 5 を用いてバッテリー 1 6 2  
が車体に取り付けられている。なお、バッテリー 1 6 2 は、後述する 1 つ又は複  
数の電池 1 7 (図 2) を矩形状のハウジング内部に収容したものである。バッテ  
5 リーブラケット 1 6 5 の更に詳細な構成については後述する。

また、車体フレーム 3 の中央下部には、ドライブシャフト 4 が回転自在に軸支  
され、その左右両端部には、クランク棒 6 L、6 R を介してペダル 8 L、8 R が  
各々取り付けられている。このドライブシャフト 4 には、車体の前進方向に相当  
する R 方向の回転のみを伝達するための一方向クラッチ (後述する図 4 (b) の  
10 9 9) を介して、主スプロケット 2 が同軸に取り付けられている。この主スプロ  
ケット 2 と、後輪 2 2 の中央部に設けられた後輪動力機構 1 0 との間には無端回  
動のチェーン 1 2 が張設されている。

本実施例の電動アシスト自転車 1 は、少なくとも車体走行速度及び踏力から決  
定されたアシスト比率 (補助動力/踏力) で踏力をアシストする制御を行う。こ  
15 の制御を実行する電動アシスト自転車 1 の制御系の概略が図 2 に示されている。  
本実施例に係る電動アシスト自転車 1 の制御系は、該自転車全体の電子的処理を  
一括して制御する 1 個の 1 6 ビット 1 チップマイコン 1 4 と、PWM 制御可能な  
電動モータ 3 7 と、1 チップマイコン 1 4 に直接接続され、その制御信号の電力  
を増幅する増幅回路 1 5 と、該増幅回路 1 5 に接続され電動モータ 3 7 に電源供  
20 給する電池 1 7 と、を含む。

1 チップマイコン 1 4 には、少なくとも走行速度を演算するための回転速度信  
号、及び、踏力を演算するための歪みゲージ信号 1、2 が入力される。これらの  
入力信号を発生する手段については後述する。1 チップマイコン 1 4 は、これら  
の入力信号から走行速度及び踏力を演算し、所定のアルゴリズムに基づいてアシ  
25 スト比率を決定する電子的処理を行う。次に、1 チップマイコン 1 4 は、決定さ  
れたアシスト比率に対応する補助動力を発生させるよう電動モータ 3 7 を指令す  
るため、該補助動力に応じたパルス幅に変調されたパルス信号を順次出力する。  
なお、増幅回路 1 5 は、パルス信号に対する電力増幅機能だけではなく、パルス  
信号のバッファとしての機能を兼ね備えている。

1 チップマイコン 14 は、1 単位のデータ及びコマンドが 16 ビットで構成されているため、従来の電動アシスト自転車で用いられている 8 ビットのマイコンよりも高度な処理機能を有するプログラムをより大きなデータ量に基づいてより高速に実行することが可能となる。そこで、本実施例では、専用の PWM 制御 IC を省略し、1 チップマイコン 14 によって、上記電子的処理を一括して行うと共に、直接、電動モータ 37 に対して上記のような PWM 制御を行う。この PWM 制御は、1 チップマイコン 14 の図示しないメモリに記憶されたソフトウェア（ファームウェアを含む）によって実現できる。

このように本実施例では、処理能力の高い 16 ビットマイコンを使用することにより、基本設計を大きく変更することなく、例えば PWM 制御など従来では専用 IC を用いていた制御を 1 個のマイコンで全てこなすようにした。従って、全体として部品点数、基板面積を減らすことができ、小型化と共にトータルのコスト削減に資することができる。例えば、16 ビットマイコンは、8 ビットマイコンより高価であるが、従来の 8 ビットマイコンの付加機能手段として、PWM 制御専用 IC、電池残量監視等の他の電子的処理を行う IC 及びそれらの周辺部品を合わせると、逆に 8 ビットマイコンがコストアップとなる。

また、16 ビットマイコンはソフトウェアで様々な処理を無理無く実現できるため、回路が簡単にでき、将来も同様に柔軟に機能アップが図れるので、この点からもコストダウンが図れる。更に、ソフトで常に電動アシスト状態を監視できるので、如何なる状態でも即座に電動モータ 37 の停止を図ることができる。

（合力及び補助動力機構）

電動アシスト自転車 1 における補助動力と踏力との合力機構、並びに、該補助動力の供給機構を図 3 乃至図 5 を用いて説明する。

図 3 には、主スプロケット 2 を裏側（図 1 の反対側）から見たときの合力機構の一例が示されている。この合力機構は、主スプロケット 2 と同軸に軸支された副スプロケット 30 と、所定条件下で出力される補助動力により回転可能な動力スプロケット 33 と、動力スプロケット 33 から副スプロケット 30 へ補助動力を伝達させるため、これらのスプロケット（30、33）の間に張設された無端回動の補助用チェーン 32 と、を含む。動力スプロケット 33 及び副スプロケッ



ト 30 は、同一ピッチの歯を備えており、好ましくは、動力スプロケット 33 の歯数は、副スプロケット 30 の歯数より小さい。

図 3 の合力機構は、主スプロケット 2 より車体の内側に配置されているので、副スプロケット 30 及び動力スプロケット 33 の車体外側への出っ張りが無くなり、車体の小型化を図ることができる。更に、図示のように、主スプロケット 2 と動力スプロケット 33 との間隔を主スプロケット 2 の半径より小さくできるので、合力機構全体を小さくまとめることができる。このため、図 4 (a) に示すように、自転車外部（表側）から見ると、合力機構は、主スプロケット 2 の軸方向内側にそのほとんどが隠され、外観を損なうおそれがない。チェーン 12 を隠すように主スプロケット 2 にチェーンカバー 38 を取り付けることにより、チェーン保護と共に更に外観を改善することができる。

図 4 (a) の側断面図を図 4 (b) に示す。同図に示すように、主スプロケット 2 及び副スプロケット 32 は、互いに対し動かないように（即ち一体回転するように）ピン 123 で固定されており、それらは共に一方向クラッチ 99 を介してドライブシャフト 4 に連結されている。動力スプロケット 33 は、ドライブシャフト 4 に平行に延びる動力シャフト 35 a を介して電動力出力ユニットボックス 13 に作動的に連結される。動力スプロケット 33 の中心孔 34 にセレーション（図 3 参照）を形成することにより、動力シャフト 35 a と中心孔 34 との間の滑り回転が防止される。

電動力出力ユニットボックス 13 は、一般の自転車と同様のフレームに取り付けられており、そのハウジング内に、バッテリー 17（図 2）によって電源供給される電動モータ 37 と、該モータの出力軸 37 a に連結され、その回転速度を減速して動力スプロケット 33 の動力シャフト 35 a に伝達する減速機構 35 と、を含む。減速機構 35 における補助動力の伝達経路の途中には、一方向にだけ動力を伝達する、いわゆる一方向クラッチ（図示せず）が設けられている。この一方向クラッチは、電動モータ 37 からの補助動力を動力スプロケット 33 に伝達するが、その逆方向、即ち動力スプロケットから減速機構 35 へはトルクを伝達しないように構成・接続される。

次に、本実施例に係る合力機構の作用を説明する。

所定条件下で電動モータ 3 7 が回転制御され、その補助動力が減速機構 3 5 を介して動力スプロケット 3 3 に提供されたとき、動力スプロケットのトルクは、補助用チェーン 3 2 を介して副スプロケット 3 0 に伝達され、該副スプロケット 3 0 に対し固定された、踏力により回転される主スプロケット 2 に直ちに伝達される。かくして、補助動力及び踏力の合力が達成される。

電動モータ 3 7 が回転していないときは、減速機構 3 5 内に設けられた図示しない上記一方向クラッチにより、モータの回転負荷は動力スプロケット 3 3 に伝達されることがなく、軽快な運転が可能となる。

このように本実施例では、従来技術のように踏力伝達用のチェーン 1 2 に直接、補助動力を伝達させるのではなく、動力スプロケット 3 3 の補助トルクを、別体のチェーン 3 2 を介して主スプロケット 2 と共に回転する副スプロケット 3 0 に伝達させる、いわゆる二重チェーン方式を採用した。これによって、従来技術と比較して、電動力出力ユニットボックス 1 3 の配置の自由度が大幅に広がることになる。例えば、図 3 及び図 4 (a) に示すように、自転車の進行方向へ電動力出力ユニットボックスを配置することができるので、電動アシスト自転車用に特別に用意した専用フレームでなくても、通常の自転車フレームでも電動力出力ユニットボックス 1 3 を取り付けることができる。

勿論、周方向の任意の位置に動力スプロケット 3 3 を配置することができる。図 5 には、動力スプロケット 3 3 の位置を周方向に時計回りで 9 0 度ほど変更した例が示されている。この場合、サドル 1 8 (図 1) の支持フレームに電動力出力ユニットボックス 1 3 を取り付けることが可能となる。更には、補助用チェーン 3 2 の長さを選択することによって、動力スプロケット 3 3 の径方向位置 (主スプロケット 2 の中心から動力スプロケット 3 3 の中心までの距離) も、より外側及びより内側へと自在に調整可能となる。かくして、電動力出力ユニットボックス 1 3 の最低地上高も高くすることや低くすることもできる。

このように二重チェーン方式には、設置自由度があるため、自転車の種類を選ばず、その電動化を実現することができる。逆に云えば、フレームデザインの自由度がきわめて高くなる。

その上、図示のように動力スプロケット 3 3 の歯数を副スプロケット 3 0 の歯

数に対して小さくすれば、合力機構だけで減速が可能となる。これによって、減速機構 35 の減速比を小さく取れ、その結果、減速機構を簡素化及び小型化することができる。このように本実施例では、減速比に関しても設計の自由度を拡大することができる。

#### 5 (ユニット装着ブラケットの第 1 実施例)

電動力出力ユニットボックス 13 を車体フレーム 3 に取り付けるため、本発明の実施例では、ユニット装着ブラケットを用いる。

図 6 に、ユニット装着ブラケット 70 の第 1 の実施例を示す。ユニット装着ブラケット 70 は、底部プレート 71 と、底部プレート 71 の対向する 1 組の側辺 81 R、81 L を基端として略垂直に同方向に延在する一対の側部プレート 72 R、72 L と、から形成される。一対の側部プレート 72 R、72 L は、ドライブシャフト 4 (図 14 参照) が通過可能な側部孔 84 R、84 L を各々備える。

底部プレート 71 は、1 組の側辺 81 R、81 L により横方向の両縁が画定された主要プレート区分 71 a と、該側辺とは異なる該主要プレート区分の前辺 81 F から延長された延長区分 73 と、を有する。主要プレート区分 71 a は、側辺 81 R、81 L、前辺 81 F 及び後辺 81 B により全周が画定され、略矩形状に形成されている。延長区分 73 は、主要プレート区分 71 a から離れるに従って途中まで幅が次第に狭くなるようテーパ状に形成され、その後は同一幅となるよう形成されている。主要プレート区分 71 a 及び延長区分 73 は、電動力出力ユニットボックス 13 の取り付け用ボルトを通過させるための取り付け孔 74、75 を各々備える。また、主要プレート区分 71 a には、電動力出力ユニットボックス 13 の図示しない突起部分を通過させて、電動力出力ユニットボックス 13 を動かないよう固定するための開口 78 R、78 L を形成してもよい。

また、主要プレート区分 71 a には、該底部プレート的一方の表面 (図の例では側部プレートが延在する側) から隆起し、その反対側の表面では凹んだリブ 76 が形成される。リブ 76 は直線状に延在し、一対の側部プレート 72 R、72 L 間を底部プレート 71 の実質的な幅に亘って延在する。リブ 76 の長さ方向の延長軸線は、一対の側部プレート 72 R、72 L と略垂直に交差するのが好ましい。

更に、底部プレート 7 1 は、後辺 8 1 B において、該底部プレート 7 1 が張る平面に対して略垂直に折り曲げられた折り曲げ区分 7 9 を更に有する。また、一対の側部プレート 7 2 R、7 2 L と底部プレート 7 1 との交差する領域からブラケット内側に向かって両プレートに亘って凹まされた一対の凹み区分 7 7 R、7 7 L を更に有する。

リブ 7 6、折り曲げ区分 7 9 は、及び、一対の凹み区分 7 7 R、7 7 L は、装着した電動力出力ユニットボックス 1 3 が電動力を発生させたときの反作用に起因して底部プレート 7 1、及び、底部プレート及び側部プレート間の接続部分が、容易に撓んだり変形したりしないようユニット装着ブラケット 7 0 を大幅に強化する。

一対の側部プレート 7 2 R、7 2 L は、外周が部分的に円形に形成された部分円形区分 7 2 C と、該円形区分と底部プレート 7 1 とを連続的に接続する直立区分 7 2 M とを各々備える。円形区分 7 2 C の中央には、側部孔 8 4 R、8 4 L が各々形成される。

一対の側部プレートには、別体の部材を取り付けるための複数のスリット孔 8 0 a、8 0 b、8 0 c、8 0 d が形成される。取り付け時の簡便性を向上させるため、図示のように、これらのスリット孔に切り欠き部分を設けてもよい。別体の部品には、例えば、主スプロケット 2、チェーン 1 2、補助用チェーン 3 2 等のカバーがある。

次に、上記ユニット装着ブラケット 7 0 による電動力出力ユニットボックス 1 3 の取り付け方法を、図 7 を用いて説明する。

図 7 (a) には、ドライブシャフト 4 を実際に車体に取り付ける前に、支持部 1 4 5 にユニット装着ブラケット 7 0 を配置した状態が示されている。支持部 1 4 5 (図 4 (b) 参照) は、車体フレーム 3 の下部に位置し、ドライブシャフト 4 を受け入れるための軸孔 9 0 を有し、この軸孔 9 0 にベアリング (後述する図 4 (b) のベアリング 1 3 8、1 3 9) を介してドライブシャフト 4 を軸支することが可能である。

まず、図 7 (a) に示すように、一対の側部プレート 7 2 R、7 2 L で支持部 1 4 5 を挟んだ状態で、軸孔 9 0 と側部孔 8 4 L、8 4 R とが整列される。

次に、図 7 (b) に示すように、ドライブシャフト 4 を軸孔 9 0 及び側部孔 8 4 L、8 4 R を通して貫通させ、その左右両端部（正確には図 1 0 のペダル軸 1 4 6）にクランク棒 6 L、6 R を介してペダル 8 L、8 R が各々取り付けられる。このとき、一对の側部プレート 7 2 R、7 2 L は、左右両端部から締め付けられ  
5 るので、支持部 1 4 5 に固定される。実際には、最初は予め完全に固定しない状態（半固定）で締め付け、即ち、力を加えているときのみユニット装着ブラケット 7 0 を時計回り及び半時計回りで（図の M 方向）回転可能としておく。そして、ボルトの取り付けを容易にするため最終的な取り付け位置よりも延長部 7 3 が半時計方向に数十度傾いた状態に静止させておく。

10 次に、底部プレート 7 1 の取り付け孔 7 4、7 5 にボルト 8 5 を通し、電動力出力ユニットボックス 1 3 の図示しない対応するねじ孔と螺合させて完全に装着する。それから、図 7 (b) に示す実際の取り付け位置まで、時計回りにユニット装着ブラケット 7 0 及びこれに装着された電動力出力ユニットボックス 1 3 を回転させる。

15 次に、一对の側部プレート 7 2 R、7 2 L を、左右両端部から完全に締め付け固定する。好ましくは、バンド 8 6 を介して車体フレーム 3 に固定された取り付け器具 8 7 とフレーム電動力出力ユニットボックス 1 3 の突起部 8 8 とを固定連結する。このように別位置に更に少なくとも 1 つの固定箇所を設けることによって、電動力出力ユニットボックス 1 3 の固定をより強固にすることができる。

20 以上のように本実施例のユニット装着ブラケットは、普通自転車のフレームを新たに加工することなく、容易に電動力出力ユニットボックス 1 3 を取り付けることができる。しかし、一旦取り付けてしまうと、図 7 (b) に示すボルト 8 5 の頭の上方にフレーム 3 が存在するため、ボルト 8 5 を緩めて電動力出力ユニットボックス 1 3 を取り外すことは不可能となる。また、通常の工具では、ブラケ  
25 ット 7 0 の締め付けを緩めることはできず、従って、容易には電動力出力ユニットボックス 1 3 を取り外して車体を改造することはできなくなる。

また、本実施例では、ブラケット 7 0 が側部孔 8 4 回りに回転するため、取り付け位置の調整を行わずして、自動的に正確なユニット取り付け位置が定まる。これは、上述した二重チェーン方式の合力機構で位置決めがシビアな場合、本ブ

ラケット 70 による取り付けは特に有効となる。

更に、本実施例のブラケット 70 は、様々なフレームに柔軟に対応して電動出力ユニットボックス 70 を取り付けることができる。ここで、図 8 (a) に電動出力ユニットボックス 13 を直立にした状態で、取り付けの例を示す。図 8

5 (a) では、鉛直に延びるフレームに突起部 88 が固定される。

図 8 (b) には別の取り付け態様が示されている。この例では、ハンドル軸に連結された上下のフレームの間に、電動出力ユニットボックス 13 が配置されるようブラケット 70 で取り付け、サドルの支持フレームにバンド 86 等の固定具を介して取り付け器具 87 とフレーム電動出力ユニットボックス 13 の突起部 88 とを固定連結する。そして、上下のフレームの間及びサドル支持フレーム下部全体をカバー 91 で覆い、外観の向上及び機械類の保護を図る。このとき、カバー 91 に孔 92 を設け、電動出力ユニットボックス 13 がこの孔から一部分突出するようにしてもよく、これにより、電動出力ユニットボックス 13 それ自体を外観向上のためのアクセントとすることができる。

#### 15 (ユニット装着ブラケットの第 2 実施例)

図 17 に、マウンテンバイク等のダイヤモンド型フレーム自転車に対応可能な第 2 の実施例に係るユニット装着ブラケット 250 を示す。ユニット装着ブラケット 250 は、主要には、底部プレート 252 と、底部プレート 252 から略垂直に且つ斜め後方に延在する、一对の側部プレート 254 R、254 L と、該底部プレート 252 の端部において略垂直に折り曲げられた端部プレート 276 と、から形成される。一对の側部プレート 254 R、254 L は、外周が部分的に円形に形成された部分円形区分と、該部分円形区分の延長区分として底部プレート 252 から略垂直に該底部プレートの長さ方向に沿って延在する、一对の側部延長区分 256 R、256 L と、から形成され、該円形区分の中央には、ドライブシャフト 4 (図 14 参照) が通過可能な側部孔 264 R、264 L を各々備える。なお、該円形区分には、別体の部材を取り付けるための複数のスリット孔 255 を形成してもよい。更に、側部延長区分 256 R、256 L にも、1 又は複数 (図の例では 2 個) の側部ガイド用長穴 266 が形成される。

底部プレート 252 は、電動出力ユニットボックス 13 の後述するガイド手

段として役立つ底部ガイド用長穴 2 6 0 が形成される。底部ガイド用長穴 2 6 0 の対向する 1 組の長辺には、底部プレートから略垂直に折り曲げられ、側部プレート 2 5 4 R、2 5 4 L と同方向に延在する、一对のガイド壁区分 2 6 2 R、2 6 2 L が形成されている。このガイド壁区分 2 6 2 R、2 6 2 L は、ユニット装着ブラケット 2 5 0 の補強、及び、電動力出力ユニットボックス 1 3 のガイド用の両方で役立ち、図示しないが、側部ガイド用長穴 2 6 6 に対応して、これらと並列にガイド用長穴が形成される。一对のガイド壁区分 2 6 2 R、2 6 2 L のガイド用長穴は、側部ガイド用長穴 2 6 6 と底部プレートからの高さが同じ、同一幅及び同じ長さ方向位置で、設けられる。

- 10 底部プレート 2 5 2 には、補強用として、該底部プレート的一方の表面（図の例では側部プレートが延在する側）から凹み、その反対側の表面では隆起したリブ 2 5 8 が形成される。リブ 2 5 8 は直線状に延在し、一对の側部プレート 2 5 4 R、2 5 4 L 間を底部プレート 2 5 2 の実質的な幅に亘って延在する。リブ 2 5 8 の長さ方向の延長軸線は、一对の側部プレートと略垂直に交差するのが好ましい。また、更なる補強用として、一对の側部延長区分 2 5 6 R、2 5 6 L と、
- 15 底部プレート 2 5 2 との交差する領域において、ブラケット内側に向かってプレート間に亘って凹まされた、複数（図の例では、左右に 6 個ずつ）の凹み区分 2 6 7 が形成される。

- 20 リブ 2 5 8、凹み区分 2 6 7 及び端部プレート 2 7 6 は、装着した電動力出力ユニットボックス 1 3 が電動力を発生させたときの反作用に起因して底部プレート 2 5 2、及び、底部プレート及び側部プレート間の接続部分が、容易に撓んだり変形したりしないようユニット装着ブラケット 2 5 0 を大幅に強化する。

- 25 また、底部プレート 2 5 2 には、端部プレート 2 7 6 近傍に、該底部プレートの長さ方向の中心軸線から間隔を隔てて、2 つの通過孔 2 7 2 R、2 7 2 L が形成される。2 つのナット 2 7 4 R、2 7 4 L が、通過孔 2 7 2 R、2 7 2 L と各々中心を整列させて、底部プレート 2 5 2 に固定連結される。

1 対の側部プレート 2 5 4 R、2 5 4 L の端部プレート 2 7 6 近傍の取り付け区分には、2 つの通過孔 2 6 8 R、2 6 8 L が形成される。2 つのナット 2 7 0 R、2 7 0 L が、通過孔 2 6 8 R、2 6 8 L と各々中心を整列させて、側部プレ

ート 2 5 4 R、2 5 4 L の取り付け区分に各々固定連結される。

なお、端部プレート 2 7 6 にも、通過孔 2 7 7 が形成される。

次に、上記ユニット装着ブラケット 2 5 0 により電動力出力ユニットボックス 1 3 を取り付けた状態を、図 1 8 を用いて説明する。

- 5 図 1 8 に示すように、第 1 の実施例に係るユニット装着ブラケット 7 0 と同様に、一対の側部プレート 2 5 4 R、2 5 4 L がドライブシャフトにより貫通され、支持部を挟持する。このとき、車体フレーム 3 に、ユニット装着ブラケット 2 5 0 の側部延長区分 2 5 6 R、2 5 6 L の上端が上側からあてがわれる。車体フレーム 3 には、バンド 2 8 0 が巻かれ、該バンド 2 8 0 の図示しない一対の取り付け孔と、側部プレート 2 5 6 R、2 5 6 L の取り付け区分に各々固定された 2 つ
- 10 のナット 2 7 0 R、2 7 0 L と中心を各々整列され、これらのナットにボルト 2 8 2 が夫々螺合され、これによってバンド 2 8 0 が車体フレームを締め上げる。その上、押しネジ 2 7 8 を、底部プレート 2 5 2 に固定されたナット 2 7 4 R、2 7 4 L に各々螺合させ、押しネジ 2 7 8 の先端が車体フレームに対し押す力を
- 15 作用するまで、ねじ込ませる。

- このようにユニット装着ブラケット 2 5 0 は、両端部で固定されるので、きわめて安定するのみならず、2 本の押しネジ 2 7 8 が、底部プレートの長さ方向中心軸線から外れた位置にねじ込まれるため、電動力出力ユニットボックス 1 3 の駆動に伴う反力に起因したブラケットの撓みに対してリーディング効果によりフ
- 20 レーム 3 に食い込み、バンド側のずれを確実に防止することができる。

次に、ユニット装着ブラケット 2 5 0 の部分微動機構を説明する。この部分微動機構は、二重チェーン合力機構と併用したとき、チェーンテンション調節機構として機能する。

- 電動力出力ユニットボックス 1 3 は、ガイド用の隆起部 2 8 8 を取り付け面に
- 25 備えている。このガイド用隆起部 2 8 8 は、底部プレート 2 5 2 に形成された底部ガイド用長穴 2 6 0 を通過する。底部ガイド用長穴 2 6 0 の幅は、ガイド用隆起部 2 8 8 の幅とほぼ同じであり、底部ガイド用長穴 2 6 0 の長さは、ガイド用隆起部 2 8 8 の長さより大きい。従って、電動力出力ユニットボックス 1 3 は、ガイド用隆起部 2 8 8 の外側表面が底部ガイド用長穴 2 6 0 の内壁とほぼ接した



状態で、ユニット装着ブラケット 250 の長さ方向に沿って摺動可能となる。

更に隆起部 288 は、その側面に、各々 1 つ又は複数（図の例では 2 個）のガイド用突起部 290 が設置され、該ガイド用突起部 290 が、側部ガイド用長穴 266 及び一対のガイド壁区分 262R、262L の図示しないガイド用長穴を  
5 通過するように構成、配置される。ガイド用突起部 290 の直径は、側部ガイド用長穴 266 の幅とほぼ同じであり、側部ガイド長穴 266 の長さより小さい。従って、電動力出力ユニットボックス 13 は、ガイド用突起部 290 の外側表面が側部ガイド長穴 266 の内壁とほぼ接した状態で、ユニット装着ブラケット 250 に対して上下にずれないように摺動可能となる。

- 10 電動力出力ユニットボックス 13 の隆起部 288 を底部ガイド用長穴 260 に嵌め込んだとき、底部ガイド用長穴 260 の周囲の底部プレートの領域と電動力出力ユニットボックス 13 との間に接触領域を設けるのが、電動力出力ユニットボックス 13 の摺動を安定化させる上で好ましい。そこで、電動力出力ユニットボックス 13 は、その隆起部 288 と該電動力出力ユニットボックス 13 との交  
15 差部分即ち隆起部 288 の基端部の周囲の 1 部分又は全周囲に亘って底部プレートの平面部分と摺接可能な平面状の安定化領域（図示せず）が形成される。この安定化領域は、底部ガイド用長穴 260 より外方に張り出しながら底部プレートと摺接しているため、電動力出力ユニットボックス 13 が摺動するとき、電動力出力ユニットボックス 13 が底部ガイド用長穴 260 に落ち込む不具合を防止す  
20 ると共に、電動力出力ユニットボックス 13 の首振り運動を防止する、所謂スタビライザーとして機能する。

この安定化領域は、摺動時のスタビライザーとして機能する限り任意に構成することができる。例えば、構成隆起部 288 の基端部から張り出すように電動力出力ユニットボックス 13 のハウジングと一体に形成された平面領域として形成  
25 してもよい。また、電動力出力ユニットボックス 13 に 1 つ又は複数のアングル部材を取り付けることによって、隆起部 288 の基端部から張り出した 1 つ又は複数の当該安定化領域を形成してもよい。更に、電動力出力ユニットボックス 13 と、これとは別体の隆起部 288 との間に平面プレートを介設することによって、かかる安定化領域を形成してもよい。本実施例のようにダイヤモンドフレー

ム用のユニット装着ブラケット 250 の場合、後者の平面プレートが適していると考えられる。

なお、安定化領域は、底部プレート 252 と摺接することができるならば、必ずしも平面でなくともよい。例えば、底部プレートの断面が曲線の場合、これに  
5 適合した断面曲線を有する形状とすることができる。

隆起部 288 は、底部ガイド用長穴 260 内で摺接可能な任意の部材で実現することができる。例えば、電動出力ユニットボックス 13 のハウジングに、別体のブラケット部材、例えば断面逆 U 字形部材をネジ等に取り付けることによって設けてもよく、或いは、電動出力ユニットボックス 13 のハウジングと一体  
10 形成された部分として設けてもよい。また、突起部 290 が取り付けられるところだけ隆起した複数の脚として形成してもよい。突起部 290 も同様に、側部ガイド用長穴 266 内で摺接可能な任意の部材で実現することができる。例えば、隆起部 288 が底部ガイド用長穴 260 を通過された後、側部ガイド用長穴 266 を通して隆起部 288 にねじ込み可能である、長穴 266 の幅とほぼ同じ直径  
15 を有する円頭ねじ等の部材として形成してもよい。この場合、ヘクスキーでねじ込み可能なねじが、好ましい。

更に、隆起部 288 には、その前端部から突出する、ねじ切りシャフト 284 が、取り付けられている。電動出力ユニットボックス 13 を底部プレート 252 に取り付けるとき、ねじ切りシャフト 284 は、ユニット装着ブラケット 250 の長さ方向に延在し、端部プレート 276 の通過孔 277 を通過して突出する。  
20 ねじ切りシャフト 284 のこの突出部分には、ナット 286 が螺合されており、このナット 286 を回転することによって、電動出力ユニットボックス 13 の長さ方向に沿った部分微動調整が可能となる。

以上のように、第 2 実施例のユニット装着ブラケット 250 では、電動出力ユニットボックス 13 の一方向の位置を微調整することができるので、補助用チェーン 32 の動カスプロケット 33 への張設及び調整が、きわめて容易となる。  
25 また、補助用チェーン 32 の経年変化による伸縮についても簡単にチェーンの張り調整を行うことができる。

普通自転車のフレーム、特にダイヤモンド型フレームに無加工で電動出力ユ

ニットボックスを柔軟に取り付け可能であることは、第 1 の実施例と同様である。

(ユニット装着ブラケットの第 3 実施例)

図 19 に、ダイヤモンド型ではないフレーム、例えば折り畳み、軽快車等のフレームの自転車に対応可能な、第 3 の実施例に係るユニット装着ブラケット 300 を示す。ユニット装着ブラケット 300 は、主要には、底部プレート 302 と、  
5 底部プレート 302 から略垂直に延在する、一对の側部プレート 304 R、304 L と、該底部プレートの端部において略垂直に折り曲げられた端部プレート 314 と、から形成される。一对の側部プレート 304 R、304 L は、外周が部分的に円形に形成された部分円形区分と、該部分円形区分の延長区分として底部  
10 プレート 302 から略垂直に該底部プレートの長さ方向に沿って延在する、一对の側部延長区分 306 R、306 L と、から形成され、該円形区分の中央には、ドライブシャフト 4 (図 14 参照) が通過可能な側部孔 307 R、307 L を各々備える。なお、該円形区分には、別体の部材を取り付けるための複数のスリット孔 305 を形成してもよい。更に、一对の側部プレート 304 R、304 L にも、  
15 1 又は複数 (図の例では 2 個) の側部ガイド用長穴 320 が各々形成される。

底部プレート 302 は、電動出力ユニットボックス 13 の後述するガイド手段として役立つ底部ガイド用長穴 310 が形成される。底部ガイド用長穴 310 の対向する 1 組の長辺には、底部プレートから略垂直に折り曲げられ、側部プレート 304 R、304 L と同方向に延在する、一对のガイド壁区分 312 R、312 L が形成されている。このガイド壁区分 312 R、312 L は、ユニット装  
20 着ブラケット 300 の補強、及び、電動出力ユニットボックス 13 のガイド用の両方で役立つ。図示しないが、側部ガイド用長穴 320 に対応して、これらと並列にガイド用長穴が形成される。一对のガイド壁区分 312 R、312 L のガイド用長穴は、側部ガイド用長穴 320 と底部プレートからの高さが同じ、同一  
25 幅及び同じ長さ方向位置で、設けられる。

底部プレート 302 には、補強用として、一对の側部プレート 304 R、304 L と、底部プレート 252 との交差する領域において、ブラケット内側に向かってプレート間に亘って凹まされた、複数 (図の例では、左右に 4 個ずつ) の凹み区分 308 が形成される。また、底部プレート 302 の端部プレート 314 と

は反対側の端部に、該底部プレート 3 0 2 と対し略垂直に折り曲げられた折り曲げ区分 3 3 0 が形成される。

5 凹み区分 3 0 8、端部プレート 3 1 4 及び折り曲げ区分 3 3 0 は、装着した電動力出力ユニットボックス 1 3 が電動力を発生させたときの反作用に起因して底部プレート 3 0 2、及び、底部プレート及び側部プレート間の接続部分が、容易に撓んだり変形したりしないようユニット装着ブラケット 3 0 0 を大幅に強化する。

10 また、底部プレート 3 0 2 には、折り曲げ区分 3 3 0 近傍に、該底部プレートの長さ方向の中心軸線から間隔を隔てて、2つの通過孔 3 2 6 R、3 2 6 L が形成される。2つのナット 3 2 8 R、3 2 8 L が、通過孔 3 2 6 R、3 2 6 L と各々中心を整列させて、底部プレート 3 0 2 に固定連結される。

15 一对の側部延長区分 3 0 6 R、3 0 6 L の折り曲げ区分 3 3 0 近傍の取り付け区分には、2つの通過孔 3 2 2 R、3 2 2 L が形成される。2つのナット 3 2 4 R、3 2 4 L が、通過孔 3 2 2 R、3 2 2 L と各々中心を整列させて、一对の側部延長区分 3 0 6 R、3 0 6 L の取り付け区分に各々固定連結される。

なお、端部プレート 3 1 4 にも、通過孔 3 1 6 が形成される。ナット 3 1 8 が、通過孔 3 1 6 と中心を整列させて、端部プレート 3 1 4 に固定連結される。

次に、上記ユニット装着ブラケット 3 0 0 により電動力出力ユニットボックス 1 3 を取り付けた状態を、図 2 0 を用いて説明する。

20 図 2 0 に示すように、第 1 及び第 2 の実施例に係るユニット装着ブラケット 7 0、2 5 0 と同様に、一对の側部プレート 3 0 4 R、3 0 4 L がドライブシャフトにより貫通され、支持部を挟持する。このとき、車体フレーム 3 に、ユニット装着ブラケット 3 0 0 の側部延長区分 3 0 6 R、3 0 6 L の上端が下側からあてがわれる。車体フレーム 3 には、バンド 3 3 8 が巻かれ、該バンド 3 3 8 の図示  
25 しない一对の取り付け孔と、側部延長区分 3 0 6 R、3 0 6 L の取り付け区分に各々固定された 2 つのナット 3 2 2 R、3 2 2 L と中心を各々整列され、これらのナットにボルト 3 4 0 が夫々螺合され、これによってバンド 3 3 8 が車体フレームを締め上げる。その上、押しネジを、底部プレート 3 0 2 に固定されたナット 3 2 6 R、3 2 6 L に各々螺合させ、押しネジの先端が車体フレームに対し押

す力を作用するまで、ねじ込ませる。

- 5      このようにユニット装着ブラケット 300 は、両端部で固定されるので、きわめて安定するのみならず、2本の押しネジ 342 が、底部プレートの長さ方向中心軸線から外れた位置にねじ込まれるため、電動力出力ユニットボックス 13 の駆動に伴う反力に起因したブラケットの撓みに対してリーディング効果によりフレーム 3 に食い込み、バンド側のずれを確実に防止することができる。

次に、ユニット装着ブラケット 300 の部分微動機構を説明する。この部分微動機構は、二重チェーン合力機構と併用したとき、チェーンテンション調節機構として機能する。

- 10      電動力出力ユニットボックス 13 は、ガイド用の隆起部 334 を取り付け面に備えている。このガイド用隆起部 334 は、底部プレート 302 に形成された底部ガイド用長穴 310 を通過する。底部ガイド用長穴 310 の幅は、ガイド用隆起部 334 の幅とほぼ同じであり、底部ガイド用長穴 310 の長さは、ガイド用隆起部 334 の長さより大きい。従って、電動力出力ユニットボックス 13 は、  
15      ガイド用隆起部 334 の外側表面が底部ガイド用長穴 310 の内側表面とほぼ接した状態で、ユニット装着ブラケット 300 の長さ方向に沿って摺動可能となる。

- 更に隆起部 334 は、その側面に、各々 1 つ又は複数（図の例では 2 個）のガイド用突起部 336 が設置され、該ガイド用突起部 336 が側部ガイド用長穴 320 及び一対のガイド壁区分 312 R、312 L の図示しないガイド用長穴を通過するように構成、配置される。このガイド用突起部 336 の直径は、側部ガイド用長穴 320 の幅とほぼ同じであり、側部ガイド長穴 320 の長さより小さい。  
20      従って、電動力出力ユニットボックス 13 は、ガイド用突起部 336 の外側表面が側部ガイド長穴 320 の内側表面とほぼ接した状態で、ユニット装着ブラケット 250 に対して上下にずれないように摺動可能となる。

- 25      隆起部 334 及び突起部 336 の構成は、第 2 実施例のユニット装着ブラケット 250 の場合と同様に任意好適に設定できる。また、第 3 実施例のユニット装着ブラケット 300 においても、摺動時のスタビライザーとして機能する安定化領域を同様に設けるのが好ましい。

更に、端部プレート 314 に固定されたナット 318 には、押しネジ 332 が

螺合され、該押しネジの線端部が、隆起部 3 3 4 と当接している。従って、この押しネジ 3 3 2 を回転することによって、隆起部 3 3 4 が押しネジにより押され、電動力出力ユニットボックス 1 3 の長さ方向に沿った部分微動調整が可能となる。

5 以上のように、第 3 実施例のユニット装着ブラケット 3 0 0 では、電動力出力ユニットボックス 1 3 の一方向の位置を微調整することができるので、補助用チェーン 3 2 の動力スプロケット 3 3 への張設及び調整が、きわめて容易となる。また、補助用チェーン 3 2 の経年変化による伸縮についても簡単にチェーンの張り調整を行うことができる。

10 普通自転車のフレーム、特に、ダイヤモンド型ではないフレーム、例えば折り畳み、軽快車等のフレームの自転車に無加工で電動力出力ユニットボックスを柔軟に取り付け可能であることは、第 1 の実施例と同様である。

(ユニット装着ブラケットの第 4 実施例)

15 ユニット装着ブラケットの第 4 実施例を図 2 7 乃至図 2 9 を用いて説明する。図 2 8 に示されるように、ユニット装着ブラケットは、全体として 5 0 0 で示され、主要には、底部プレート 5 0 2 と、底部プレート 5 0 2 から略垂直に延在する、一対の側部プレート 5 0 4 R、5 0 4 L と、該底部プレートの方の端部に形成された、フレーム係合部 5 1 2 と、該底部プレートの他方の端部において略垂直に折り曲げられた端部プレート 5 1 4 と、から形成される。

20 フレーム係合部 5 1 2 には、フレームと係合する V 字状凹面が形成され、端部プレート 5 1 4 には、電動力出力ユニットボックス 1 3 を摺動させるためのボルト (図 1 の 5 2 4) と螺合するための摺動用孔 5 1 6 が形成されている。

25 一対の側部プレート 5 0 4 R、5 0 4 L は、外周が部分的に円形に形成された部分円形区分と、該部分円形区分の延長区分として底部プレート 5 0 2 から略垂直に該底部プレートの長さ方向に沿って延在する、一対の側部延長区分 5 0 6 R、5 0 6 L と、から形成される。該円形区分の中央には、ドライブシャフト 4 (図 1 4 参照) が通過可能な側部孔 5 1 8 R、5 1 8 L が各々形成される。なお、該円形区分には、別体の部材を取り付けるための複数のスリット孔 5 2 0 R、5 2 0 L が形成されてもよい。側部延長区分 5 0 6 R、5 0 6 L の一方の各端部には、フレーム係合部 5 1 2 に隣接して、バンド取り付け用孔 5 2 2 R、5 2 2 L が形

成される。

底部プレート 502 は、電動出力ユニットボックス 13 の後述するガイド手段として役立つ底部ガイド用長穴 510、及び、該底部プレート 502 に電動出力ユニットボックス 13 を取り付けするためのボルトを通すための 4 つの取り付け長穴 508 が形成される。

図 27 (a) に示されるように、底部プレート 502 の取り付け長穴 508 を通してボルト 526 が夫々通過させられ、これらのボルトは、底部プレート 502 の内側表面に密着して配置可能なボックス取り付け用プレート 530 に螺合される。このボックス取り付け用プレート 530 を図 29 (a) に示す。同図に示すように、ボックス取り付け用プレート 530 は、軸部 532 と、その両端に一体に形成された張り出し部 534 と、を有する。張り出し部 534 の両端付近には、ボルト 526 と螺合可能な孔 536 が夫々形成されている。

図 27 (b) には、ユニット装着ブラケット 500 が車体フレームに取り付けられた状態が示されている。ユニット装着ブラケット 500 は、一对の側部孔 518 R、518 L にドライブシャフト 4 が貫通し、底部プレートのフレーム係合部 512 の V 字状凹面が車体フレームに係合した状態で、一对の側部プレート 504 R、504 L が両外側から締め付けられることによって固定される。このとき、底部プレートのドライブシャフト回りの角度を調整することができるので、様々な車体に対応できることは、上記各実施例と同様である。更には、フレーム係合部 512 の固定を確実にするため、一对の固定バンド 540 が、それらの間にフレームを挟持した状態で、一方の端部同士が連結され、他方の端部が底部プレートに夫々連結される。

図 29 (b) に、固定バンド 540 の形状を示す。固定バンド 540 は、ヘッド部 542 と、該ヘッド部から延びているバンド部 544 とを有する。ヘッド部 542 は、裏側面が略平坦で、そこにボルトが貫通可能なボルト孔 546 を備えている。バンド部 544 は、ボルト 542 (図 27 (b)) が貫通可能な複数のボルト孔 548 を備えている。実際に固定バンド 540 を使って車体フレームにユニット装着ブラケット 500 を固定するときの最終形状は、図 29 (b) の下図に示すように、バンド部 544 が折れ曲がった状態となる。

一対の固定バンドの互いの裏面を合わせて、ボルト孔 5 4 6 にボルトを通して締め上げることによって、固定バンド 5 4 0 の一方の端部が連結される。ボルト 5 4 2 をいずれかのボルト孔 5 4 8 に通してバンド取り付け用孔 5 2 2 R、5 2 2 L に螺合させることにより固定バンド 5 4 0 の他方の端部が底部プレートに  
5 夫々固定される。ボルト 5 4 2 を通過させるボルト孔 5 4 8 を車体フレーム径に応じて選択することによって、様々な車体にユニット装着ブラケット 5 0 0 を取り付けることができる。

図 2 7 (c) には、電動出力ユニットボックス 1 3 の下面プレート 5 5 0 に形成されたボルト孔を通して、該ボックス 1 3 を底部プレート 5 0 2 に取り付け  
10 るときの状態が分解図で示されている。下面プレート 5 5 0 の底部プレートに面する表面側には、突起部（図示せず）が設けられている。この突起部は、底部ガイド用長穴 5 1 0 の幅とほぼ等しい幅と、その長さより短い長さを有し、底部ガイド用長穴 5 1 0 を通過して、底部プレートの内部に一部が突出した状態でガイド用長穴 5 1 0 に沿って摺動することができる。この突起部は、摺動用ボルト 5  
15 2 4 の先端と係合若しくは螺合するので、本実施例のユニット装着ブラケット 5 0 0 は、上記第 2 及び第 3 の実施例と同様に、部分微動機能を備えている。ボックス 1 3 を摺動させるときは、ボックスの下面プレート 5 5 0 をボルトにより完全に固定しないで、摺動用ボルト 5 2 4 を回転させる。これらのボルトは、ボックスの摺動と共に、取り付け長穴 5 0 8 に沿って移動し、これに伴ってボックス  
20 取り付け用プレート 5 3 0 も、底部プレートの内側表面に近接した状態で移動する。補助用チェーン 3 2 が適度に張ったところで、下面プレート 5 5 0 の取り付けボルトをボックス取り付け用プレート 5 3 0 に十分に螺合させることにより、ボックス 1 3 を底部プレート 5 0 2 に完全に固定することができる。

以上のように本実施例のユニット装着ブラケット 5 0 0 は、様々な車体フレームに柔軟に対応して電動出力ユニットボックス 1 3 を取り付けることができる。  
25 更には、側部プレート 5 0 4 R、5 0 4 L から離れたところにあるフレーム係合部 5 1 2 をフレームに係合させた状態で、固定バンド 5 4 0 により締め上げるので、ボックス 1 3 のフレームへの取り付けをより強固なものにする。

(回転速度センサー)



1 チップマイコン 1 4 に入力される回転速度信号を出力する回転速度センサーを説明する。

図 9 には、回転速度センサーの一構成要素として NS 分極リングマグネット 2 0 0 が示されている。このリングマグネット 2 0 0 は、その中央に開口 2 0 5 を有する略平坦なリングに形成されている。リングマグネット 2 0 0 は、そのリングを等角度毎に区分する複数の磁石区分からなり、これらの磁石区分では、その正面から見て N 極側を向けた N 極区分 2 0 2 と、S 極側を向けた S 極区分 2 0 4 とが交互に配置されている。この場合、側面図に示すように、N 極区分 2 0 2 の反対側が S 極となり、S 極区分 2 0 4 の反対側が N 極となるべく磁力線の向きがリング面に略垂直となるように磁石区分の N-S 極を配向するのが好ましい。図の例では、12 個の磁石区分が形成されているが、これよりも多くても少なくともよく、被検出部の回転速度及び要求される検出精度に応じて任意好適に変更可能である。

なお、リング面に対し磁場の垂直成分が存在すれば、各磁石区分の N-S 極の配向の仕方は任意好適に変更できる。例えば隣接する N 極区分及び S 極区分を一つの磁石の両極として周方向に配置してもよい。この場合、N 極区分 2 0 2 の反対側も N 極となり、S 極区分 2 0 4 の反対側も S 極となるが、磁場の強度の点では、図 9 の例が好ましいと考えられる。

図 10 には、回転速度の被検出部としてのギア 2 1 0 が示されている。ギア 2 1 0 は、シャフト 2 1 4 により伝達されたトルクにより回転し、その一方の表面には、リングマグネット 2 0 0 を収容できる寸法及び形状のリング溝 2 0 8 が形成されている。このリング溝 2 0 8 にリングマグネット 2 0 0 が収容され、接着剤等で貼り付けられる。このとき、図示のように、リングマグネット 2 0 0 とギア 2 1 0 の表面とが面一になることが好ましい。これにより、ギア表面からリングマグネットが突出せず、回転速度センサーの設置によるスペースの減少を最小限に抑えることができる。

ギア 2 1 0 に設置されたリングマグネット 2 0 0 に隣接して、磁場を検出するためのホール IC 2 1 2 が配置されている。このホール IC 2 1 2 は、半導体内の電流の流れる方向と直角に磁場がある場合、ホール効果により電流及び磁場と

直角方向に電流と磁場に比例する抵抗値を生じさせる素子を内蔵し、該抵抗値をデジタル信号として出力する既存の磁場検出 IC である。ホール IC 212 の出力端は、1 チップマイコン 14 に接続される。図 10 の回転速度センサー 220 を斜視図で表すと、図 11 に示す通りとなる。

- 5      1 チップマイコン 14 は、ホール IC 212 からの磁場検出信号（回転速度信号）を任意好適な方法により解析してギア 210 の回転速度を検出する。ここで、ホール IC 212 の検出位置におけるリングマグネット 200 による磁場波形の一例を図 12（a）に示す。ホール IC 212 は、図 12（a）に示すような磁場を検出して図 12（b）に示すパルス信号を出力する。図 12（b）のパルス
- 10   信号は、図 12（a）の磁場波形の N 極側極大部分に時間的に対応している。この場合、正の値（N 極側）のみを取り出し、負の値（S 極側）を消去しているが、負の値のみや、正負の両値を採用することもできる。このパルス信号列の周期（パルス間時間）は、リングマグネット 200 の回転速度に比例している。そこで、1 チップマイコン 14 は、ホール IC 212 からのパルス信号の時間間隔を検出
- 15   し、直ちにリングマグネット 200 及びかくしてギア 210 の回転速度を求めることができる。

- 勿論、磁場を検出できれば、ホール IC 以外の磁場検出センサー、例えばコイル等を用いてもよい。この場合、磁場検出センサーの出力は、図 12（a）のようなアナログ波形となり、16 ビット 1 チップマイコン 14 には、例えば、磁場
- 20   信号のゼロ交差点（磁場強度ゼロの点の時刻）、N 極側ピーク、或いは、S 極側ピークを検出して、それらの時刻を求める機能が更に付加される。図 12（a）に示す N 極側ピーク 222 及び S 極側ピーク 224 は、N 極区分及び S 極区分の最大磁極が磁場検出センサーの検出領域を通過した時点を各々示しているので、各ピークの出現数及びその時刻によりギア 210 が一回転するのに要する時間 T を
- 25   検出することができる。かくして、ギア 210 の回転速度（ $2\pi/T$ ）を直ちに求めることができる。勿論、ギア 210 の一回転を待たなくとも、所定角度回転したときにギアの回転速度を求めてもよい。

本実施例の回転速度センサーは、NS 分極リングマグネット 200 が平坦なりんぐ形状であるので、嵩張らず省スペース化及び軽量化を達成することができる。

また、非常に簡易な構造なので製作が容易となり、従ってコスト削減を図ることもできる。

また、複数の磁石区分が一つの平坦なリングにまとめられたので、機器への組み付けも非常に容易となる。例えば、図10に示すように、ギア210の表面に  
5 リング状の溝を掘り、そこにリングマグネットを埋め込んで接着剤等で固定するだけである。分極に相当する個々の磁石をギアに埋め込んでいく作業と比べて、各段に作業効率の向上を図ることができる。その上、溝の深さとリングマグネットの高さとを揃えれば、全く外部に突出せず、省スペース化に寄与する。

また、各磁石区分が占める角度範囲を小さくすることによって、回転速度の時  
10 間分解能を向上させることができる。

回転速度センサー220は、電動アシスト自転車1の走行速度を反映するように回転する任意の被検出部に取り付けることができる。この被検出部として、動力スプロケット33に直接的若しくは他のギアを介して間接的に作動連結された減速機構35内のギア（図示せず）が、電動出力ユニットボックス13のハウ  
15 ジング内に回転速度センサー220を収容できるため好ましい。これ以外の箇所として、例えば後輪動力伝達機構10内に配置された図示しないギア、スプロケット2、副スプロケット30、動力スプロケット33、及び、前輪車軸の回転部分等が挙げられる。1チップマイコン14は、上述したように求めた被検査部の回転速度を、電動アシスト自転車1の走行速度に変換する参照テーブルを有して  
20 もよい。

#### （踏力検出機構）

1チップマイコン14に入力される歪みゲージ信号1、2を出力する踏力検出機構を図13乃至図16を用いて説明する。本実施例に係る踏力検出機構は、踏力に応じた一方向クラッチ99の変形によって変化する歪みを検出する。

25 図13に示すように、主スプロケット2は、一方向クラッチ99を介してドライブシャフト4に軸支される。この一方向クラッチ99は、図14に示すように、駒部100及び歯部112を備える。

駒部100では、3つのラチェット駒102が周方向に沿って等角度毎にその第2の係合面110に配置されている。このラチェット駒102は剛体できて

おり、第2の係合面110の略径方向に沿った軸の回りに回動可能とされている。  
ラチェット駒102は、ラチェット駒102に力が作用していないとき、その長さ方向が第2の係合面110に対して所定の角度をなす（図15の平衡方向160）ように駒立ち上げスプリング104によって付勢されている。図15に示す  
5 ように、ラチェット駒102が平衡方向160から上昇方向a又は下降方向bに偏倚するとき、駒立ち上げスプリング104は、その偏倚を平衡方向160に戻すようにラチェット駒102に僅かな弾性力を及ぼす。

また、駒部100の中央部には、ドライブシャフト4を受け入れるための駒部ボア106が形成され、この駒部ボア106は、駒部100の裏面101から突  
10 出した円筒部103も貫通している。裏面101には、円筒部103の外周囲に円状溝155（図13）が形成され、該円状溝155の中には、多数の鋼球152が回転自在に嵌め込まれている。これによって、裏面101には、軸方向の荷重受け兼滑り軸受け用のベアリングが形成される。

皿バネ124が、その中心孔127に円筒部103を通して駒部100の裏面  
15 101に当接される。このとき、皿バネ124は、駒部100からの圧力に弾力で対抗する方向に鋼球152即ち荷重受けベアリングを介して裏面101に滑動可能に接する。皿バネ124の表面には、180度の位置関係で対向する2個所に、歪みゲージ126が設置される。これらの歪みゲージ126は、リード線128を介して1チップマイコン14に電氣的に接続される。更に好ましくは、3  
20 個以上の歪みゲージを皿バネ124に設置してもよい。このとき、複数の歪みゲージを、皿バネ124の表面上で夫々が回転対称の位置となるように設置するのが好ましい。

皿バネ124は、椀状の支持器130の内底部132に収められる。支持器130には、ドライブシャフト4を貫通させるための支持ボア133及び後面から  
25 突出する支持円筒部134が形成される。支持円筒部134の外周表面には、ねじが切っており、これを支持部145のねじ切り内壁に螺合することによって、支持器130が車体に固定される。この支持円筒部134の内壁には、軸方向及び径方向の両荷重対応のベアリング138が係合され（図13参照）、ベアリング138は、ドライブシャフト4に形成されたストッパ斜面144によって係止

される。同様に、ドライブシャフト4の反対側にもベアリング139（図4（b）参照）が取り付けられるので、ドライブシャフト4は車体に対して回転自在となる。

5 駒部ボア106の内壁には、軸方向5に延びる第1の回転防止用溝108が4個所に形成されている。駒部ボア106の内壁と摺接するドライブシャフト4の外壁部分にも、第1の回転防止用溝108と対面するように軸方向5に延びる第2の回転防止用溝140が4個所に形成されている。図16（a）に示すように、第1の回転防止用溝108及びこれに対面する第2の回転防止用溝140は、軸方向に沿って延びる円柱溝を形成し、各々の円柱溝の中には、これを埋めるよう  
10 に多数の鋼球150が収容される。これによって、駒部100は、軸方向5に沿って摩擦抵抗最小で移動できると共に、ドライブシャフト4に対する相対回転が防止される。これは、一種のボールスプラインであるが、他の形式のボールスプライン、例えば無端回転のボールスプラインなどを、このような摺動可能な回転防止手段として適用することができる。

15 また、駒部100のドライブシャフト4への取り付け方法として、図16（a）のボールスプライン以外の手段を用いることも可能である。例えば、図16（b）に示すように、軸方向に延びる突起部140aをドライブシャフト4に設け、該突起部140aを収容する第3の回転防止用溝108aを駒部100に形成する、いわゆるキースプライン形式も回転防止手段として適用可能である。なお、図1  
20 6（b）において、突起部140aを駒部100側に、第3の回転防止用溝108aをドライブシャフト4側に設けてもよい。更に、図16（c）に示すように、軸方向に延びる第4の回転防止用溝108b及びこれに対面する第5の回転防止用溝140bを駒部100及びドライブシャフト4に夫々設け、これらの溝が形成する直方体状の溝の中にキープレータを収容する、いわゆるキー溝形式も回転  
25 防止手段として適用可能である。

歯部112の第1の係合面121には、ラチェット駒102と係合するための複数のラチェット歯114が形成されている。ラチェット歯114は、歯部の周方向に沿って互い違いに周期的に形成された、第1の係合面121に対してより急な斜面118と、より緩やかな斜面116と、から構成される。

歯部 1 1 2 は、その第 1 の係合面 1 2 1 を駒部 1 0 0 の第 2 の係合面 1 1 0 に  
対面させるようにドライブシャフト 4 にカラー 1 1 1 を介して摺接可能に軸支さ  
れる。このとき、ラチェット駒 1 0 2 とラチェット歯 1 1 2 とが係合される（図  
1 5）。即ち、ドライブシャフト 4 は、ラチェット駒 1 0 2 とラチェット歯 1 1 2  
5 との係合部分を介してのみ歯部 1 1 2 と作動的に連結される。カラー 1 1 1 を介  
して歯部ボア 1 2 0 を通過したドライブシャフト 4 の端部 1 4 2 には、歯部 1 1  
2 が軸方向外側にずれないようにワッシャー 1 2 2 が嵌合される（図 1 3）。歯部 1  
1 2 には、主スプロケット 2 がピン 1 2 3（図 1 3）を介して動かないように取  
り付けられ、更に、ドライブシャフト 4 の先端にはペダル軸 1 4 6 が取り付けら  
10 れる。かくして、車体前進方向のペダル踏力による回転のみを主スプロケット 2  
に伝達するようにドライブシャフト 4 と主スプロケット 2 とを連結するラチェッ  
トギヤが完成する。

好ましくは、オフセット用バネ 1 3 6 が、ドライブシャフト 4 のストッパー斜  
面 1 4 4 と、駒部 1 0 0 の裏面 1 0 1 との間に介在されるのがよい。このオフセ  
15 ット用バネ 1 3 6 は、ペダル踏力が所定値以下の場合（例えば事実上ゼロに近い  
場合）、裏面 1 0 1 に収容された鋼球 1 5 2 と皿バネ 1 2 4 との間にクリアランス  
を生じさせるように駒部 1 0 0 を軸方向に偏倚させる。

次に、本踏力検出機構の作用を説明する。

搭乗者がペダル 8 R、8 L（図 1）にペダル踏力を与え、ドライブシャフト 4  
20 を車体前進方向に回転させると、この回転力は、ドライブシャフト 4 に対し回転  
不可能且つ摺動可能に軸支された駒部 1 0 0 に伝達される。このとき、図 1 5 に  
示すように、ラチェット駒 1 0 2 は、駒部 1 0 0 からペダル踏力に対応する力  $F_d$   
を与えられるので、その先端部は歯部 1 1 2 のラチェット歯のより急な斜面 1 1  
8 に当接し、この力をラチェット歯に伝達しようとする。ラチェット歯部 1 1 2  
25 は、主スプロケット 2 に連結されているので、ラチェット駒 1 0 2 の先端部は、  
駆動のための負荷による力  $F_p$  をより急な斜面 1 1 8 から受ける。その両端部か  
ら互いに反対向きの力  $F_p$  及び  $F_d$  を与えられたラチェット駒 1 0 2 は、a 方向  
に回転して立ち上がる。このとき駒部 1 0 0 は、ラチェット駒 1 0 2 の立ち上が  
りによって軸方向内側に移動し、駒部 1 0 0 と支持器 1 3 0 との間に介在する皿

バネ 1 2 4 を押し込む。皿バネ 1 2 4 は、これに対抗して弾性力  $F_r$  を駒部 1 0 0 に作用する。この力  $F_r$  と、駒部 1 0 0 を軸方向に移動させるペダル踏力を反映した力とは短時間で釣り合う。かくして、皿バネ 1 2 4 の応力歪み、駒部 1 0 0 と歯部 1 1 2 との間のクリアランス、ラチェット駒 1 0 2 の第 2 の係合面 1 1 5 0 に対する角度、駒部 1 0 0 の車体フレームに対する位置及び皿バネ 1 2 4 が押し込まれる圧力などはペダル踏力を反映する物理量となる。従って、これらのうち少なくとも 1 つを検出することによって踏力  $T$  を推定することが可能となる。

本実施例では、一例として皿バネ 1 2 4 の応力歪みを検出する。1 チップマイコン 1 4 は、皿バネ 1 2 4 に設けられた 2 つの歪みゲージ 1 2 6 からの信号を少なくとも加算演算する（平均演算を含む）。このように複数箇所の応力歪み量を平均化して計測することによって、同じ踏力でも出力変化を大きくとれ且つノイズ成分を平滑化することができるので、 $SN$  比を改善し、踏力推定精度を更に向上させることができる。この効果は、歪みゲージの個数が増えるほど大きくなる。

また、ペダル踏力が所定値以下の場合などでは、オフセット用バネ 1 3 6 は、駒部 1 0 0 の裏面 1 0 1 と皿バネ 1 2 4 との間にクリアランスを生じさせているため、鋼球 1 5 2 が皿バネ 1 2 4 に頻繁に衝突することが少なくなる。これによって、歪みゲージ信号のノイズ成分が軽減して、踏力検出及び電動アシスト制御の安定性を向上させることができる。

次に、1 チップマイコン 1 4 は、少なくとも演算された踏力  $T$  に基づいて印加すべきアシスト用の補助動力  $T_e$  を演算し、該補助動力で回転駆動するように電動モータ 3 7 を指令する制御信号を演算出力する。好ましくは、1 チップマイコン 1 4 は、回転速度センサー 2 2 0 により検出された回転速度信号を車速に変換し、踏力  $T$  及び車速の両方に基づいて適切な補助動力  $T_e$  を決定し、該補助動力  $T_e$  を発生させるよう電動モータ 3 7 を制御する。

25 本実施例の踏力検出機構には以下のような更に優れた効果がある。

- ① ラチェットギヤと踏力検出機構とを一つの機構で実現したので、部品点数の削減化が図られ、小型、軽量化及び低コストを達成できる。
- ② 踏力を検出する部分に、受け荷重ユニットと荷重検出センサーとを一体化した皿バネを用い、2 つの機能を 1 ユニットで実現したので、上記効果に加えて更

に小型、軽量化及び低コストを達成できる。

③ 上記項目①及び②に示したように踏力検出機構の小型、軽量化及び簡素化をより高いレベルで達成したので、通常の自転車であっても踏力検出機構を取り付ける可能性が更に広がった。

5 ④ 上記項目①及び②で示した理由により、従来機構に比べて荷重の伝達ロスが少なくなり、制御の応答性のよいアシストフィーリングを実現できる。

⑤ 上記項目①及び②で示した理由により、従来機構（コイルバネ使用）に比べ、ペダルに無駄な動き（センサーが感知するまで）が無くなり、ペダルを踏み込んだときのフィーリングは、従来機構は踏み込み時に弾力感があったのに対し、本

10 実施例では、通常の自転車のフィーリングと同様になった。

以上が本発明の実施例であるが、本発明は、上記例にのみ限定されるものではなく、本発明の要旨の範囲内において任意好適に変更可能である。

例えば、本発明の実施例に係るユニット装着ブラケットは、電動アシスト自転車のみならず、電動出力ユニットボックス 1 3 を備える型式の自転車一般、例  
15 えば、踏力及び電動力によるいずれの走行も可能な電動自転車にも適用することができる。この電動自転車では、通常の自転車と同様に、踏力のみによる走行が可能であると共に、例えばスイッチ等のオン操作により踏力に依らない電動力のみによる走行が可能である。勿論、このような電動自転車に、踏力に応じた電動アシストモードを追加してもよい。

20 また、上記例では、電動モータ 3 7 から主スプロケット 2 の方向にはトルクを伝達するが、その逆方向へはトルクを伝達しないよう配置された図示しない一方方向クラッチ手段を減速機構 3 5 内に配置したが、電動モータ 3 7 から主スプロケット 2 への電動力の伝達経路上の他の適当な箇所にも設けることができる。例えば、副スプロケットを主スプロケットと一体回転するように、互いにピン止めし  
25 たが、上記一方方向クラッチ手段を副スプロケットと主スプロケットとの間のトルク伝達経路上に設けてもよい。

更に、一方方向クラッチ 9 9 の駒及び歯のいずれか一方をスプロケットに取り付け、他方をドライブシャフトに取り付けるかは、任意好適に変更可能である。例えば駒部 1 0 0 をスプロケット側に取り付け、歯部 1 1 2 をドライブシャフト 4



に摺動可能且つ回転不可能に取り付け、歯部 1 1 2 によって皿バネ 1 2 4 を押し込めるようにしてもよい。

また、上記例では、皿バネの応力歪みを踏力に関連する物理量として検出したが、本発明は、これに限定されず、一方向クラッチ 9 9 の踏力に応じた変形によって変化する任意の物理量を検出することができる。例えば、ラチェット駒の傾き、ラチェット駒部及びラチェット歯部の相対間隔、ラチェット駒部及びラチェット歯部のいずれかの車体に対する位置、並びに、皿バネを押す圧力などを、踏力を反映する物理量として選択することができる。

更に、一方向クラッチ 9 9 の変形に対抗して配置される弾性体も任意好適に種類及びその形状を変更可能である。皿バネやコイルバネ以外に例えばゴム弾性体などを用いることもできる。また、応力歪みを検出する手段として、歪みゲージを例にしたが、応力歪みに関連した物理量を検出できれば、これに限定されるものではない。

(バッテリーブラケット)

図 1 に示すように、バッテリーブラケット 1 6 5 は、バッテリー 1 6 2 を着脱自在に收容し、收容されたバッテリーを鍵で係止可能なブラケット部 1 7 0 と、シートポスト 3 a を挟持するようにブラケット部 1 7 0 と連結されるブラケット止め 1 8 3 と、を有する。

(バッテリーブラケットの第 1 の実施例)

第 1 の実施例に係るバッテリーブラケット 1 6 5 の詳細な構成を図 2 1 乃至図 2 4 を用いて説明する。

図 2 1 には、ブラケット部 1 7 0 の下面図、正面図及び側面図が示されている。ブラケット部 1 7 0 は、バッテリー 1 6 2 の一部分を收容するため構成されたボックス部 1 7 1 と、ボックス部の天板 1 7 3 U から延長された延長プレート部 1 7 5 と、を備える。

ボックス部 1 7 1 は、天板 1 7 3 U、底板 1 7 3 B、左右一対の側板 1 7 2 R、1 7 2 L、シートポスト 3 a を挟持するためそのフレーム形状に湾曲された湾曲部 1 7 8、湾曲部 1 7 8 の左右に隣接し、バッテリーブラケット 1 6 5 の車体フレームへの取り付け時にブラケット止め 1 8 3 と係合する取り付け面 1 7 4 R、

174L、及び、底板173Bと取り付け面とを接続する接続面179によって画成される。ボックス部171の取り付け面と反対側の端面は開口されており、この開口からバッテリー162が挿入される。

- 5 取り付け面174R、174Lには、ボルト等の留め金具を通過させるための取り付け孔176R、176Lが各々形成される。また、取り付け面174R、174Lは、鉛直方向から傾斜しているシートポスト3a（図1）に取り付けたとき、ボックス部171がバッテリー162を略水平に収容することができるよう、図示のように天板173Uに対して傾斜されている。

- 10 また、湾曲部178も開放されている。そして、ボックス部171の内部には、天板173Uから可撓性アーム181が吊るされており、このアームの下端には、筒状のフレーム係合部177が形成されている。バッテリー162をボックス部171に挿入したとき、このフレーム係合部177は、バッテリーにより押され、開放された湾曲部178から突出してシートポスト3aと係合し、バッテリーブラケット165のシートポスト3aへの固着を確実にする。

- 15 側板172Lには、鍵（後述する図24の188参照）を装着するための鍵孔177が開けられている。この鍵の機構として、例えば、バッテリー162のハウジングに掛かり止め部（図示しない）を形成し、鍵をかけることによって鍵から出た係止部分（図示せず）がハウジングの掛かり止め部に係合して、バッテリーを動かないようロックする方式が考えられる。また、バッテリー162をブラ
- 20 ケット部170に挿入したとき、バッテリーのハウジングとブラケット部とがスナップ式に掛かり止めし、鍵をかけないときは、図示しない押しボタン等を押すことにより自在にバッテリーを抜き取ることができるようにしてもよい。この場合、鍵は、このスナップ式に掛かり止めした部分を固定することにより、バッテリーの抜き取りを防止する機構に構成される。

- 25 延長プレート部175は、ボックス部171より幅が狭く形成され、湾曲部178と中心軸が整列されている。軽量化を図るため、天板173Uから延長プレート部175にかけて、3つの孔182a、182b、182cが形成されている。

図22には、ブラケット止め183の上面図、正面図及び側面図が示されてい

る。ブラケット止め 183 は、シートポスト 3a を挟持するためそのフレーム形状に湾曲された湾曲部 185 と、湾曲部 185 の左右に隣接し、バッテリーブラケット 165 の車体フレームへの取り付け時にブラケット部 170 と係合する取り付け面 184R、184L と、を備えた剛性バンドとして構成される。この取り付け面 184R、184L には、ボルト等の留め金具を通過させるための取り付け孔 186R、186L が各々形成される。

また、ブラケット止め 183 には、取り付け面とは反対方向に、該取り付け面に対し略垂直に延在する上下ガード 187U、187D が設けられている。

バッテリーブラケット 165 のシートポスト 3a への固定時には、湾曲部 178 及び 185 により画成された空間内にシートポスト 3a が受け入れられる。そして、ブラケット部 170 の取り付け面 174R、174L とブラケット止め 183 の取り付け面 184R、184L とが対面し、各々の対応する取り付け孔（176R と 186R、176L と 186L）が整列される。これらの取り付け孔にボルト等の留め金具を通して締め上げることによって、湾曲部 178 及び 185 により画成された空間内にシートポスト 3a が挟持される。

バッテリーブラケット 165 をシートポスト 3a に固定した状態を、図 23 (a) (側面から見た図) 及び (c) (下側から見た図) に示す。この状態でバッテリー 162 をブラケット部 170 に挿入する。

図 23 (b) に示すように、バッテリー 162 は、その頂壁から突出した略平行な一対の垂直壁 164R、164L と、各々の垂直壁の頂上部から互いに向かって接近するように延在する一対の水平壁 166R、166L とを有し、これらの壁によってスロット 167 が画成される。バッテリー 162 をブラケット部 170 に挿入するとき、延長プレート部 175 がスロット 167 内に収容される。これによって、バッテリー 162 の装着を強固にする。

次に、バッテリー 162 をブラケット部 170 に収容するときの状態を図 24 (a)、(b) に示す。

図 24 (a) では、バッテリー 162 をブラケット部 170 に挿入開始した状態が示されている。図 24 (b) に示すように、図 24 (a) の状態から更にバッテリー 162 をブラケット部 170 に押し込め、鍵 188 をかけることによ

てバッテリー 1 6 2 が完全に装着される。

以上説明したように本実施形態のバッテリーブラケット 1 6 5 によれば、バッテリー 1 6 2 を鍵 1 8 8 でシートポスト 3 a に固定することにより、盗難を防止できる。このとき、従来技術のようにねじを緩めたり締めたりする手間を省き、

- 5 容易且つすばやい着脱動作が可能となる。更に、ブラケット止め 1 8 3 の上下ガード 1 8 7 U、1 8 7 D により囲まれた範囲にボルト等の留め金具の頭或いはナット等が収まるので、ここから留め金具を緩めてブラケット止め 1 8 3 を取り外すことは不可能となる。留め金具の他方の端部は、ボックス部 1 7 1 内部にあって、鍵止めされたバッテリー 1 6 2 により覆われているので、該他方の端部をアクセスすることは不可能である。従って、第三者がバッテリーブラケットを分解することによりバッテリーを窃盗することは不可能となる。

- 15 シートポスト 3 a をシートチューブ 3 b から抜き取られて窃盗されることを防止するため、シートポスト 3 a と車体の固定箇所とをワイヤ又はロープ等の接続手段で連結しておくことが好ましい。この場合、接続手段は、その全体に亘ってシートポスト 3 a の内壁から他の車体フレーム（例えばシートチューブ 3 b 等）の内部に延在し、外部から見えず且つアクセスできないようにするのが最も好ましい。

- また、図 2 3 (a) 及び図 2 4 (a)、(b) から理解されるように、バッテリー 1 6 2 の着脱動作は、地面に対してほぼ水平に行われる。これによって、取り付けたバッテリー 1 6 2 とサドル 1 8 との間隔を可能な限り近づけることが可能となる。換言すれば、バッテリーを取り付けた状態でも可能な限りサドルの高さを低くでき、高さ調整の自由度を確保できる。

- 更に、本実施形態のバッテリーブラケット 1 6 5 によれば、車体にバッテリー配置スペースが無い場合であっても、容易に且つ手軽にバッテリーをフレームに取り付けることが可能となることが理解できよう。

(バッテリーブラケットの第 2 の実施例)

第 2 の実施例に係るバッテリーブラケット 6 0 0 の詳細な構成を図 3 0 乃至図 3 3 を用いて説明する。

図 3 0 (a)、(b) に示すように、バッテリーブラケット 6 0 0 は、第 1 の

実施例と同様に、バッテリー 1 6 2 a を着脱自在に收容し、收容されたバッテリーを鍵で係止可能なブラケット部 (6 2 0、6 3 0) と、シートポスト 3 a を挟持するようにブラケット部 (6 2 0、6 3 0) と連結されるブラケット止め 6 0 2 と、を有する。

- 5 図 3 1 に、ブラケット止め 6 0 2 の構成を示す。ブラケット止め 6 0 2 は、シートポスト 3 a を挟持するためのバンド部 6 0 4 と、該バンド部 6 0 4 の背割部に設けられ、背割端部同士を連結するための連結部 6 0 7 と、ブラケット部にブラケット止め 6 0 2 を連結するための取り付け面を有する取り付け部 6 0 5 と、を備えている。バンド部 6 0 4 は、剛性を強化するため、両エッジを折り曲げた折り曲げ区分 6 1 1 を有する。取り付け部 6 0 7 は、バンド部 6 0 4 の端部同士を連結するためのボルト 6 5 0 を通過させるためのボルト孔 6 0 8 を有する。取り付け部 6 0 5 は、ブラケット止め 6 0 2 とブラケット部とを連結するためのボルトを通過させるためのボルト孔 6 1 0 を有する。
- 10

- 図 3 (a) に示すように、ブラケット止め 6 0 2 は、ブラケット部に連結された状態で、バンド部 6 0 4 の内部により画成されるスペースにシートポスト 3 a を挿入し、ボルト孔 6 0 8 にボルト 6 5 0 を貫通させ、その端部にナット 6 5 2 を螺合させて締め上げることにより、バッテリーブラケット 6 0 0 をシートポスト 3 a に取り付けることができる。
- 15

- 第 1 の実施例のブラケット止めでは、ブラケット部との接続部分が 2 箇所であったのに対し、第 2 の実施例では、接続部分が 1 箇所で済み、車体フレームにバッテリーブラケットを、より簡便に取り付けることができる。なお、図 3 (a) の例では、シートチューブ 3 b にレバー 6 4 8 を設け、シートポスト 3 a の固定をより容易にしている。
- 20

- ブラケット部は、バッテリー側端子との接続端子を有し且つバッテリーを下側から支持する、バッテリー支持端子部 6 2 0 と、バッテリーを上側で支持して固定するためのバッテリー支持ハンガー部 6 3 0 と、を有する。
- 25

図 3 2 に、バッテリー支持端子部 6 2 0 の構成を示す。なお、バッテリー支持端子部 6 2 0 は樹脂性であり、様々なバッテリーの形状に適合するようにその成形を容易としている。

バッテリー支持端子部 620 は、その下方に、バッテリー 162a を下側から支持するように延びている支持延長部 622 と、鍵を収容するため側面方向に突出する鍵用側部 623 と、該鍵用側部 623 に形成された鍵孔 624 と、バッテリーとの係合面に設けられ、バッテリー 162a の端子と接続される端子 628 と、バッテリー支持端子部 620 の固定を確実にするための突起部 630 と、を備えている。

図 33 に、バッテリー支持ハンガー部 630 の構成を示す。

バッテリー支持ハンガー部 630 は、バッテリー支持端子部 620 と組み合わされるボディ部 642 と、該ボディ部から延在する延長プレート 632 と、を備えている。ボディ部 642 は、ブラケット止め 602 の取り付け部 605 の表面と係合する取り付け部 634 と、鍵を収容するため側面方向に突出する鍵用側部 638 と、該鍵用側部 638 に形成された鍵孔 640 と、が形成されている。取り付け部 634 には、ブラケット止め 602 のボルト孔 610 に各々対応するボルト孔 636 が形成されている。このボルト孔 636 とブラケット止め 602 のボルト孔 610 と、をボルトを通過させてその一端をナットで締め上げることで、ブラケット止め 602 と、バッテリー支持ハンガー部 630 とが連結固定される。延長プレート 632 は、バッテリーのハウジングに設けられたスロットに挿入可能に形成され、バッテリーの重量で撓まないように、一対の強化リブ 641 が形成されている。

図 30 (b) には、上記部品を連結してなるバッテリーブラケット 600 をシートポスト 3a に取り付け、更にバッテリー 162a を装着させた例が示されている。同図に示すように、延長プレート 632 は、バッテリーハウジングの頂部に設けられたスロット 646 に挿入され、バッテリーを吊るす形態で該バッテリーを上側から支持し、バッテリー支持端子部 620 は、バッテリーの下側から支持延長部 622 によりバッテリーを支持している。また、バッテリー支持端子部 620 の鍵用側部 623 は、バッテリー支持ハンガー部 630 の鍵用側部 638 を周囲から覆っており、鍵孔 624 及び鍵孔 638 を通して鍵部 644 が装着されている。この鍵部 644 に鍵をかけることにより、バッテリー 162a が抜き出し不可能に固定されることは、第 1 の実施例と同様である。

(ギアボックス)

図 2 5 (a) には、本発明の一実施形態に係るギアボックスとしての電動力出力ユニットボックス 1 3 を、その出力軸 3 5 a 側 (表側) から見た正面図が示され、図 2 5 (b) には、その反対側 (裏側) から見た正面図が示されている。

- 5 図 2 5 (a) に示すように、電動力出力ユニットボックス 1 3 のハウジングは、電動モータ 3 7 及び減速機構 3 5 などを収容したボックス部 4 0 0 と、該ボックス部の開口部 (図 2 6 で 4 2 6) を閉じるための蓋部 4 0 2 とからなる。ボックス部 4 0 0 及び蓋部 4 0 2 は、複数のボルト 4 0 4、4 0 6、4 0 8、4 1 0、4 1 2、4 1 4、及び、4 1 6 を介して連結される。なお、蓋部 4 0 2 には、ボ  
10 ルト 4 0 4 ~ 4 1 6 が通過する図示しないボルト孔が設けられ、ボックス部 4 0 0 には、ボルト 4 0 0 ~ 4 1 6 が螺合する図示しないねじ切り孔が形成される。

- 蓋部 4 0 2 には、隆起部 4 1 8、4 2 0 及び 4 2 2 が形成される。これらの隆起部の裏側には、減速機構 3 5 のギアの軸端部を回転可能に受け入れて保持する、図示しないベアリングが各々配置されている。即ち、隆起部 4 1 8、4 2 0 及び  
15 4 2 2 の中央頂上部に、各ギアの軸芯が整列されている。このように蓋部 4 0 2 により軸端部が保持されたギアには、軸方向に分力を作用する例えばヘリカルギアなどがある。勿論、他の型式のギアであってもよい。なお、蓋部 4 0 2 からは減速ギア 3 5 の出力軸 3 5 a が突出し、該出力軸には動力スプロケット 3 3 が嵌合される (図 4 (b) 参照)。

- 20 なお、図 2 5 (b) に示すように、ボックス部 4 0 0 の裏側には、フラットモータとして構成された電動モータ 3 7 の外形に適合するように、隆起部 4 2 4 が形成される (図 4 (b) 参照)。

- 本実施形態に係るギアボックス 1 3 は、隆起部 4 1 8、4 2 0 及び 4 2 2 の位置で軸端部が保持された 3 つのギアの軸芯が、ボルト 4 0 4 ~ 4 1 6 の連結位置  
25 Q 1、Q 2、Q 3、Q 4、Q 5、Q 6 を結んで形成される、各々異なる三角形の内部を通過するように、ボルトの連結位置 Q 1 ~ Q 6 を配列したことを特徴とする。換言すれば、蓋部により軸端部が保持されたギア 1 つに対して、該ギアの軸芯を中心に、ボルトを 3 個配置して各々異なる三角形を構成することができる。

図 2 6 に、蓋部 4 0 2 を取り外した状態のボックス部 4 0 0 の正面図を示す。

三角形Q 1 Q 2 Q 3、三角形Q 2 Q 3 Q 4、及び、三角形Q 3 Q 4 Q 5の内部に、夫々1つずつギアの軸芯1、2、3が配置されていることがわかる。その上、これらの三角形は、1辺は共有していても面積部分を共有していない。これとは対照的に、図3 4に示した従来技術のボルト取り付け位置P 1、P 2、P 3及びP 4では、各軸芯に対して、夫々異なる三角形を形成できないことがわかる。その上、軸芯2は、三角形P 1 P 3 P 4の辺の近傍にまで偏倚している。

従って、本実施形態では、従来技術と比べて各ギアの軸方向の荷重を効率的にギアボックスの螺子部が受けることができる。かくして、ギアボックスの撓みを抑えることが可能となり、それに起因した太鼓現象、ギアピッチのずれ、直角度のずれが解消される。

本実施形態では、1つのギアの軸端部のみが蓋部4 0 2に保持されている場合であっても適用可能である。この場合、軸方向の荷重が少なくとも3つのボルトに略均等に分散するように、ギアの軸芯が、三角形の辺の近傍ではなく、中央近傍、好ましくは重心付近を通過するようにする。更に、軸芯に垂直方向の荷重の発生を防止するため、ギアの軸芯は、この三角形に対して略垂直に延在することが好ましい。勿論、複数のギアの軸端部が蓋部4 0 2に保持されている図2 5(a)の例においても、各軸芯が、対応する三角形の辺の近傍ではなく、中央近傍を通過するのがより好ましい。

なお、本実施形態のギアボックスは、蓋部により軸端部が保持されたギアにより該蓋部に作用する軸方向の荷重がボルトに略均等に分散するようにしたボルトの任意の配列を含んでいる。当然、蓋部に軸端部が保持されたギアの個数、蓋部におけるギア分布等に依らず、適応することができる。



## 請求の範囲

1. 電動アシスト自転車であって、  
踏力によって回転するドライブシャフトと、
- 5 踏力を駆動輪に伝達させるため前記ドライブシャフトに固定された主スプロケットと、  
前記主スプロケットと同軸に前記ドライブシャフトに固定された副スプロケットと、  
踏力を検出する踏力検出手段と、
- 10 前記踏力検出手段により検出された踏力に応じて電動力を出力する、車体に着脱自在に取り付けられた電動力出力ユニットボックスと、  
前記電動力出力ユニットボックスの出力回転軸に連結された動力スプロケットと、  
前記副スプロケット及び前記動力スプロケットの間に張設された補助用チェーンと、
- 15 前記電動力出力ユニットボックス用のバッテリーを収容可能なバッテリーブラケットと、  
を含む、電動アシスト自転車。
2. 前記バッテリーブラケットは、
- 20 前記バッテリーを着脱自在に収容し、且つ、収容されたバッテリーを鍵で係止可能なブラケット部と、  
車体フレームを挟持するように、前記ブラケット部に連結されるブラケット止めと、  
を有する、請求項1に記載の電動アシスト自転車。
- 25 3. 前記電動力出力ユニットボックスは、  
開口部を有し、且つ、内部に複数のギアを収容するボックス部と、  
前記開口部を閉じるための蓋部と、  
前記ボックス部及び前記蓋部を各々異なる連結位置で連結するための複数の連結手段と、

を有し、

前記蓋部には、複数のギアの軸端部が保持され、

前記蓋部により軸端部が保持された複数のギアの軸芯は、前記複数の連結手段の連結位置を結んで形成される、各々異なる三角形の内部を通過するように、前記複数の連結手段の連結位置を配列したことを特徴とする、請求項 1 に記載の電動アシスト自転車。

4. 前記ドライブシャフトを軸支する支持部と、

底部プレート、及び、該底部プレートから略垂直に同方向に延在する一对の側部プレートを有する、ユニット装着ブラケットと、

10 を更に含んでおり、

前記一对の側部プレートに夫々形成された側部孔を前記ドライブシャフトが貫通すると共に該一对の側部プレートの間に前記支持部が挟持された状態で、前記ユニット装着ブラケットが該支持部に固定され、

前記電動出力ユニットボックスは、前記底部プレートに取り付けられる、請求項 1 又は 3 に記載の電動アシスト自転車。

5. 前記ブラケット止めは、車体フレームを挟持するための剛性バンドとして形成される、請求項 2 に記載の電動アシスト自転車。

6. 前記ブラケット部は、挿入されるバッテリーを支持するための支持部と、該支持部から延長された延長プレート部とを有し、

20 前記バッテリーは、1つ又は複数の電池をハウジングで覆ってなり、該ハウジングはスロットを備え、

前記バッテリーが前記ブラケット部に收容されたとき、前記延長プレート部は前記スロット内に收容される、請求項 2 に記載の電動アシスト自転車。

7. 前記ブラケット部に收容されたバッテリーがその長さ方向に略水平に配置されるように、前記ブラケット止めに対する前記ブラケット部の配位が設定されている、請求項 5 に記載の電動アシスト自転車。

8. 前記バッテリーブラケットが固定される車体フレームは、シートポストであり、該シートポストは、車体フレームの内部に延在した状態で車体に固定された接続手段に連結されている、請求項 2 に記載の電動アシスト自転車。

9. 前記ブラケット止めは、長さ方向に延びる前記バンドの両エッジにおいてバンド面に対し略垂直に延在するガードが形成されている、請求項5に記載の電動アシスト自転車。

5 10. 前記ブラケット部は、鍵がかけられるときに前記バッテリーのハウジングに係合して該バッテリーを固定する係止部を有する、請求項2に記載の電動アシスト自転車。

11. 前記ブラケット部及び前記バッテリーは、該バッテリーの挿入時に互いに掛かり止めする部分を各々備えており、鍵がかけられるとき、該掛かり止め部分が固定される、請求項2に記載の電動アシスト自転車。

10 12. 前記蓋部により軸端部が保持されたギアの軸芯は、前記三角形の重心付近を通過する、請求項3に記載の電動アシスト自転車。

13. 前記蓋部により軸端部が保持されたギアの軸芯は、前記少なくとも1つの三角形に対して略垂直に延在する、請求項3に記載の電動アシスト自転車。

15 14. 前記蓋部により軸端部が保持されたギアは、ヘリカルギアである、請求項3に記載の電動アシスト自転車。

15. 前記連結手段は、ボルトであり、前記蓋部には、前記ボルトが通過するボルト孔が設けられ、前記ボックス部には、前記ボルトが螺合するねじ切り孔が形成される、請求項3に記載の電動アシスト自転車。

20 16. 前記各々異なる三角形は、共有する面積部分を持たない、請求項3に記載の電動アシスト自転車。

17. 前記電動出力ユニットボックスの内部には、電動モーターが配置され、前記複数のギアは、該電動モータの回転速度を減速させる、請求項3に記載の電動アシスト自転車。

25 18. 前記電動モータは、フラットモータである、請求項17に記載の電動アシスト自転車。

19. 前記底部プレートは、前記電動出力ユニットボックスを該底部プレートの前記支持部の反対側に面する側に固定するためのボルトが通過する取り付け孔を有し、前記電動出力ユニットボックスを取り付けたとき、前記ボルトの頭が該底部プレートの前記支持部に対面する表面側にある、請求項4に記載の電動

アシスト自転車。

20. 前記底部プレートの端部には、車体フレームを締め上げるためのバンド手段が連結されている、請求項4に記載の電動アシスト自転車。

21. 前記底部プレートは、前記バンド手段が連結された端部に、車体フレームに対して押す力を作用する押下手段を備える、請求項20に記載の電動アシスト自転車。

22. 前記押下手段は、前記底部プレートの中心軸線から外れた位置から該底部プレートを貫通してねじ込まれた、少なくとも2本の押しねじである、請求項21に記載の電動アシスト自転車。

10 23. 前記ユニット装着ブラケットは、前記底部プレートに沿って、前記電動電力出力ユニットボックスを一方向に摺動可能な摺動手段を更に備える、請求項4に記載の電動アシスト自転車。

24. 前記摺動手段は、

15 前記電動電力出力ユニットボックスが摺動されるとき、前記一方向から逸脱しないよう案内するガイド手段と、

前記一方向に沿って前記電動電力出力ユニットボックスを移動調整可能な移動手段と、

を有する、請求項23に記載の電動アシスト自転車。

20 25. 前記ガイド手段は、前記底部プレートに形成された底部ガイド用長穴を有し、

前記電動電力出力ユニットボックスから突出する隆起部が前記底部ガイド用長穴を貫通した状態で該電動電力出力ユニットボックスが摺動される、請求項24に記載の電動アシスト自転車。

25 26. 前記ガイド手段は、少なくとも前記1対の側部プレートに形成された側部ガイド用長穴を更に有し、

前記隆起部から側面方向に突出する突起部が前記側部ガイド用長穴を貫通した状態で前記電動電力出力ユニットボックスが摺動される、請求項25に記載の電動アシスト自転車。

27. 前記1対の側部プレートは、その基端部から前記底部プレートの長さ方

向に延長される側部延長区分を更に備え、

前記側部ガイド用長穴は、前記側部延長区分に形成される、請求項 2 6 に記載の電動アシスト自転車。

2 8. 前記電動力出力ユニットボックスは、前記隆起部の基端部の周囲の 1 部分又は全周囲に亘って前記底部プレートと摺接可能な安定化領域が形成されている、請求項 2 5 に記載の電動アシスト自転車。

2 9. 前記移動手段は、

前記底部プレートの端部から該底部プレートに略垂直に延在する、端部プレートと、

10 前記端部プレートにねじ込まれた押しネジと、  
を有し、

前記電動力出力ユニットボックスは、前記押しねじにより押し込まれて摺動する、請求項 2 4 に記載の電動アシスト自転車。

3 0. 前記移動手段は、

15 前記一方向に延在するように前記電動力出力ユニットボックスに取り付けられたねじ切りシャフトと、

前記底部プレートの端部から該底部プレートに略垂直に延在し、且つ、前記ねじ切りシャフトが貫通する端部穴を有する、端部プレートと、

前記ねじ切りシャフトの前記端部穴から突出した部分に螺合される、ボルト手段と、  
20 段と、  
を有し、

前記電動力出力ユニットボックスは、前記ボルト手段の回転により、前記ねじ切りシャフトと共に摺動する、請求項 2 4 に記載の電動アシスト自転車。

3 1. 前記底部プレートは、該底部プレートの一方向の表面から隆起し、反対側の表面が凹んでいる、少なくとも 1 つのリブを備える、請求項 4 に記載の電動アシスト自転車。  
25

3 2. 前記リブは、前記一对の側部プレート間を前記底部プレートの実質的な幅に亘って直線状に延在する、請求項 3 1 に記載の電動アシスト自転車。

3 3. 前記底部プレートは、前記側部プレートが延在しない辺の少なくとも一

つにおいて、該底部プレートの底面に対して略垂直に折り曲げられた折り曲げ区分が形成されている、請求項 4 に記載の電動アシスト自転車。

34. 前記側部プレートと前記底部プレートとが交差する領域からブラケット内側に向かって両プレートに亘って凹まされた、凹み区分を更に有する、請求項 4 に記載の電動アシスト自転車。

35. 前記一对の側部プレートは部分円形区分を備え、該円形区分の中央に前記ドライブシャフトが貫通するための側部孔が形成される、請求項 4 に記載の電動アシスト自転車。

36. 前記副スプロケット及び前記動カスプロケットは、前記主スプロケットより車体内側に配置されている、請求項 1 に記載の電動アシスト自転車。

37. 前記電動力出力ユニットボックスから前記主スプロケットへの電動力の伝達経路上に、該電動力出力ユニットボックスから該主スプロケットの方向にはトルクを伝達するが、その逆方向へはトルクを伝達しないよう構成、配置された一方向クラッチ手段が介在されている、請求項 1 乃至 36 のいずれか 1 項に記載の電動アシスト自転車。

38. 前記電動力出力ユニットボックスの内部には、最小ビットでも 16 ビットの単一チップ制御回路、及び、電動モーターが配置され、該単一チップ制御回路は、電動アシスト自転車の電子的処理を一括制御すると共に、検出された少なくとも前記踏力に基づいて前記電動モータをパルス幅変調制御方式でソフトウェア制御する、請求項 1 に記載の電動アシスト自転車。

39. 前記バンド手段が連結されている、前記底部プレートの端部には、前記車体フレームと係合するための V 字状凹面が形成されている、請求項 20 に記載の電動アシスト自転車。

40. 前記バンド手段は、複数の孔を有し、該孔のいずれか一つに固定手段が通過して前記底部プレートに螺合することにより、前記底部プレートの一方の端部が車体フレームに固定される、請求項 20 に記載の電動アシスト自転車。

41. 前記ユニット装着ブラケットは、前記底部プレートに沿って、前記電動力出力ユニットボックスを一方向に摺動可能な摺動手段を更に備え、

前記底部プレートは、前記電動力出力ユニットボックスを該底部プレートに取

り付けるための固定手段が通過可能で且つ前記一方向に沿って長く延びた取り付け孔を、有し、

前記固定手段は、前記底部プレートの子体フレーム側に配置された取り付けプレートに螺合する、請求項 20 に記載の電動アシスト自転車。

5 42. 前記ブラケット止めは、背割部を有するバンドであり、該背割部の両端部を接近させるように締め上げることにより、該ブラケット止めが車体フレームに固定される、請求項 5 に記載の電動アシスト自転車。

43. 前記ブラケット止めは、前記背割部と反対側のバンド位置に前記ブラケット部を連結するための取り付け部を有する、請求項 42 に記載の電動アシスト  
10 自転車。

44. 前記ブラケット止め及び前記ブラケット部は、協働して車体フレームを挟持するための湾曲部及び互いに対面する取り付け面を夫々有する、請求項 2 に記載の電動アシスト自転車。

45. 前記支持部は、前記延長プレートを有する第 1 の支持部と、該延長プレートと反対側から前記バッテリーを支持する第 2 の支持部と、が組み合わされて  
15 構成される、請求項 6 に記載の電動アシスト自転車。

45. 前記第 2 の支持部は、樹脂でできており、前記バッテリーの端子と接続するための端子を備えている、請求項 4.5 に記載の電動アシスト自転車。

46. 前記支持部は、前記バッテリーの一部を収容するため一端面が開放されたボックス形状である、請求項 6 に記載の電動アシスト自転車。  
20

図 1

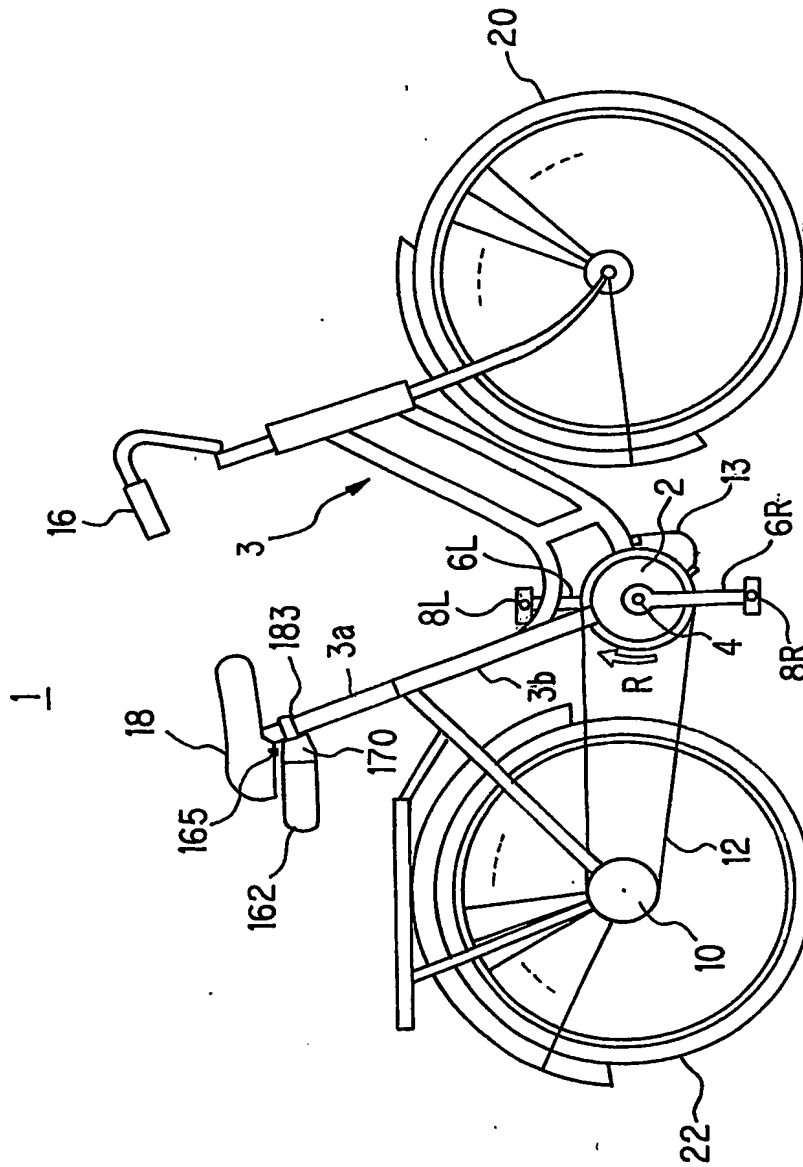




図 2

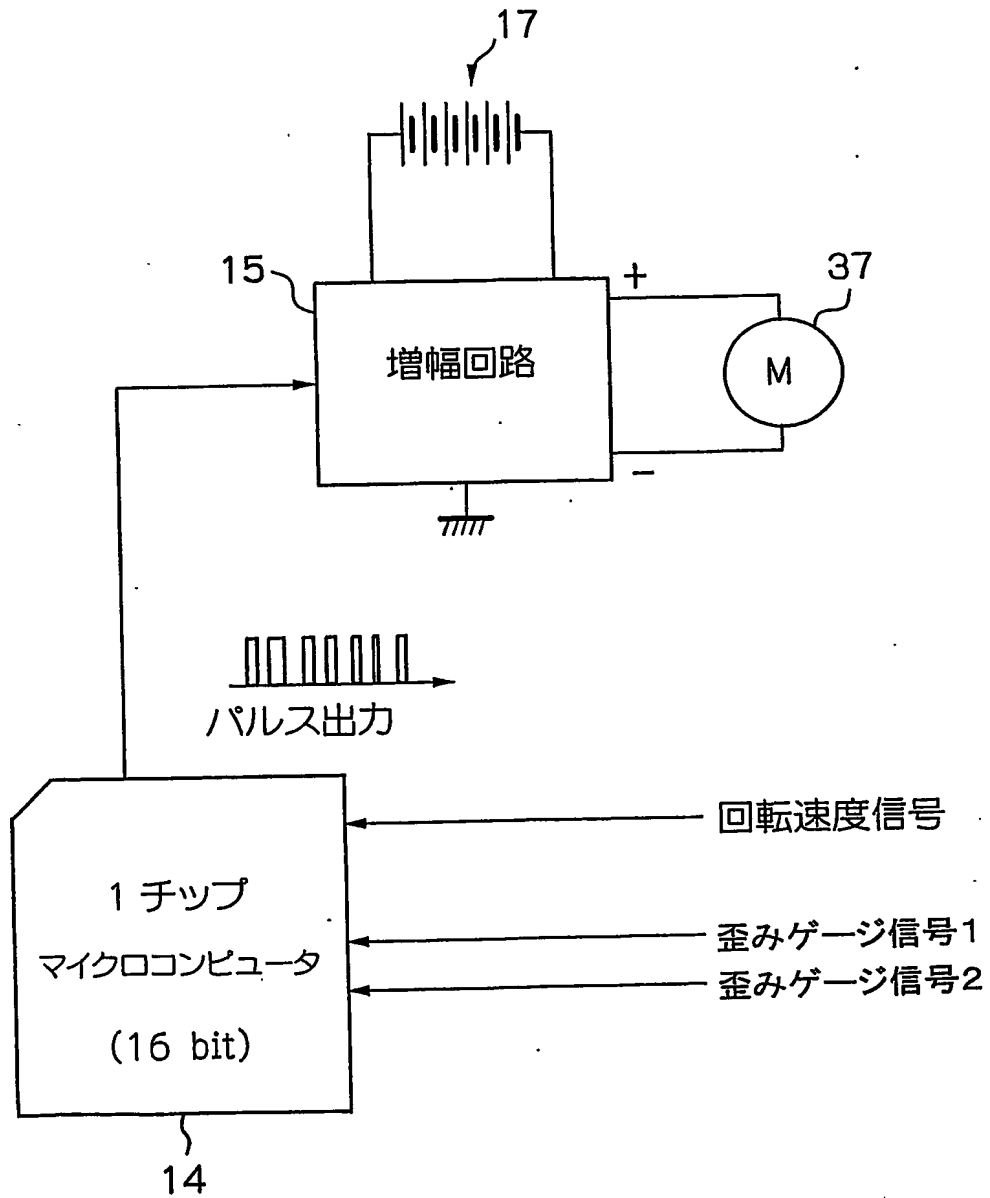


図 3

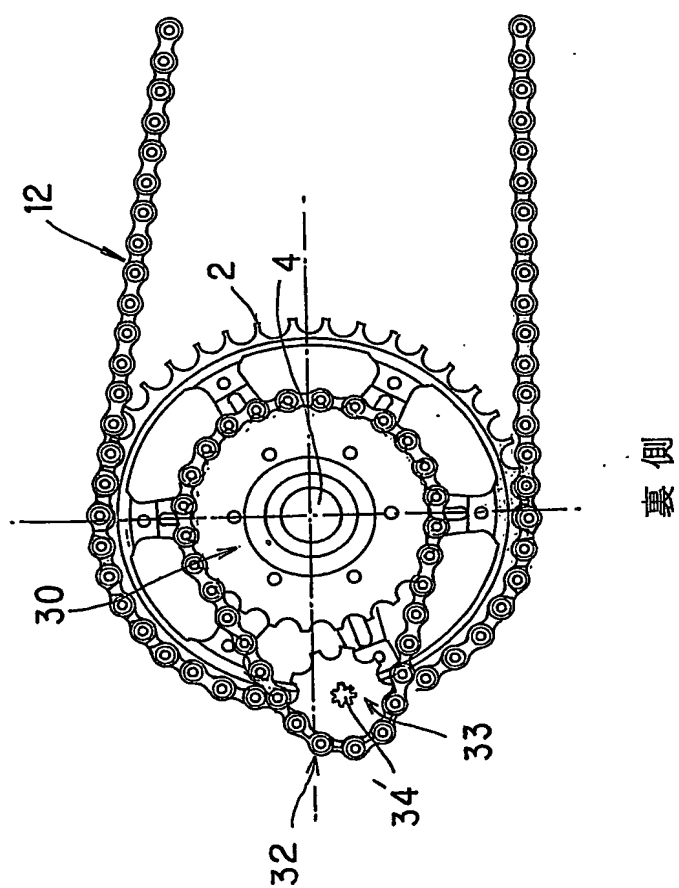


图 4

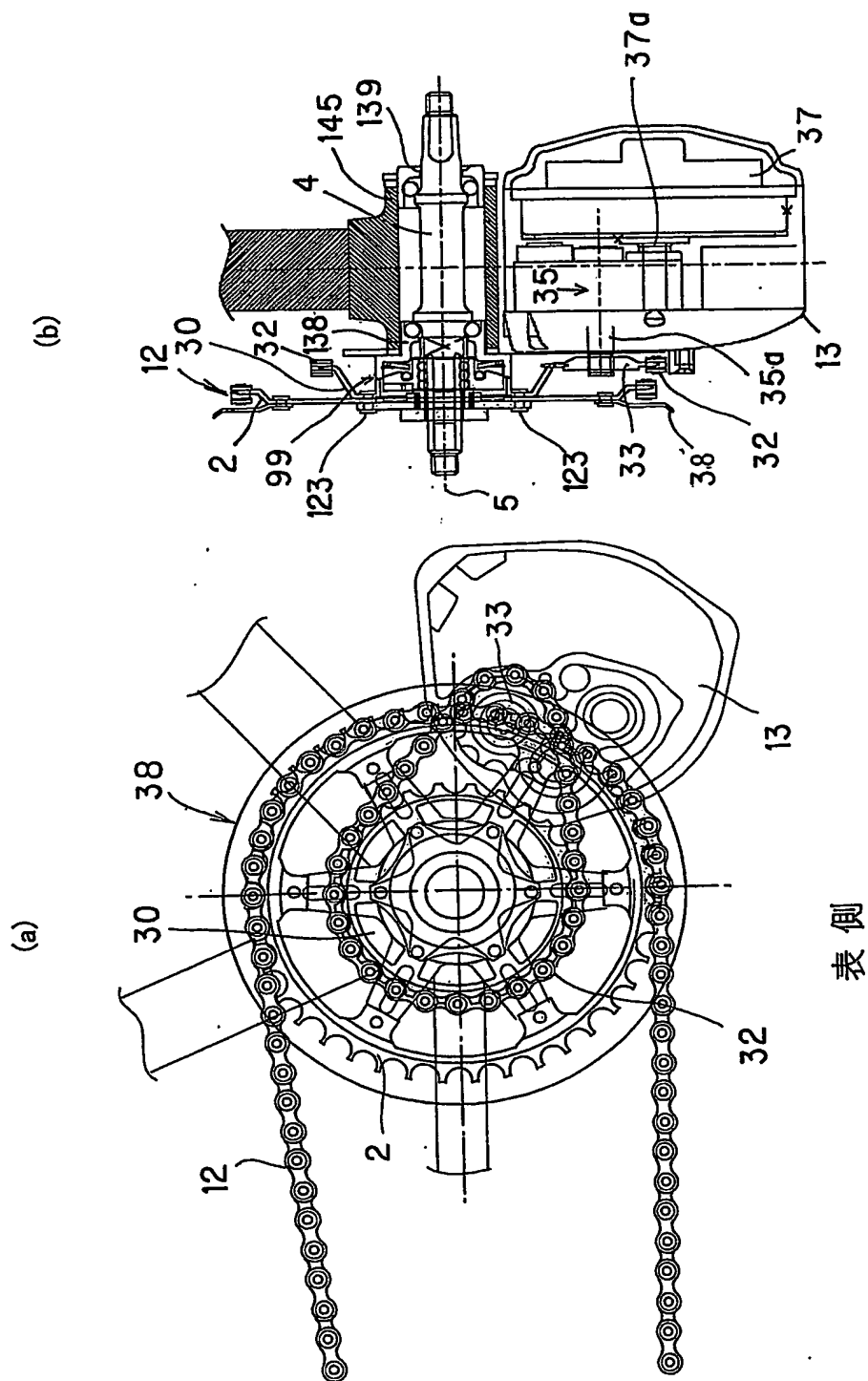


図 5

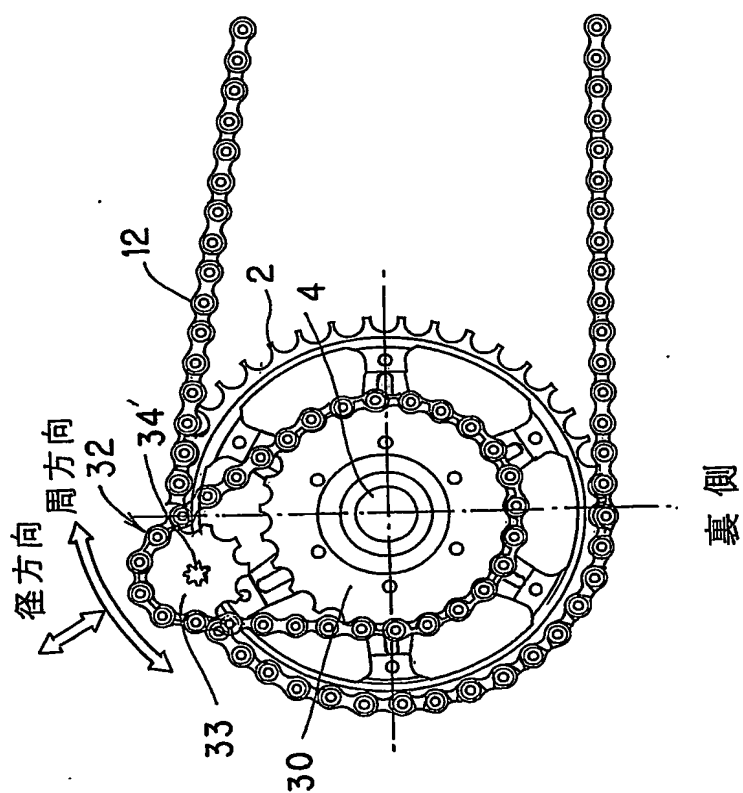


図 6

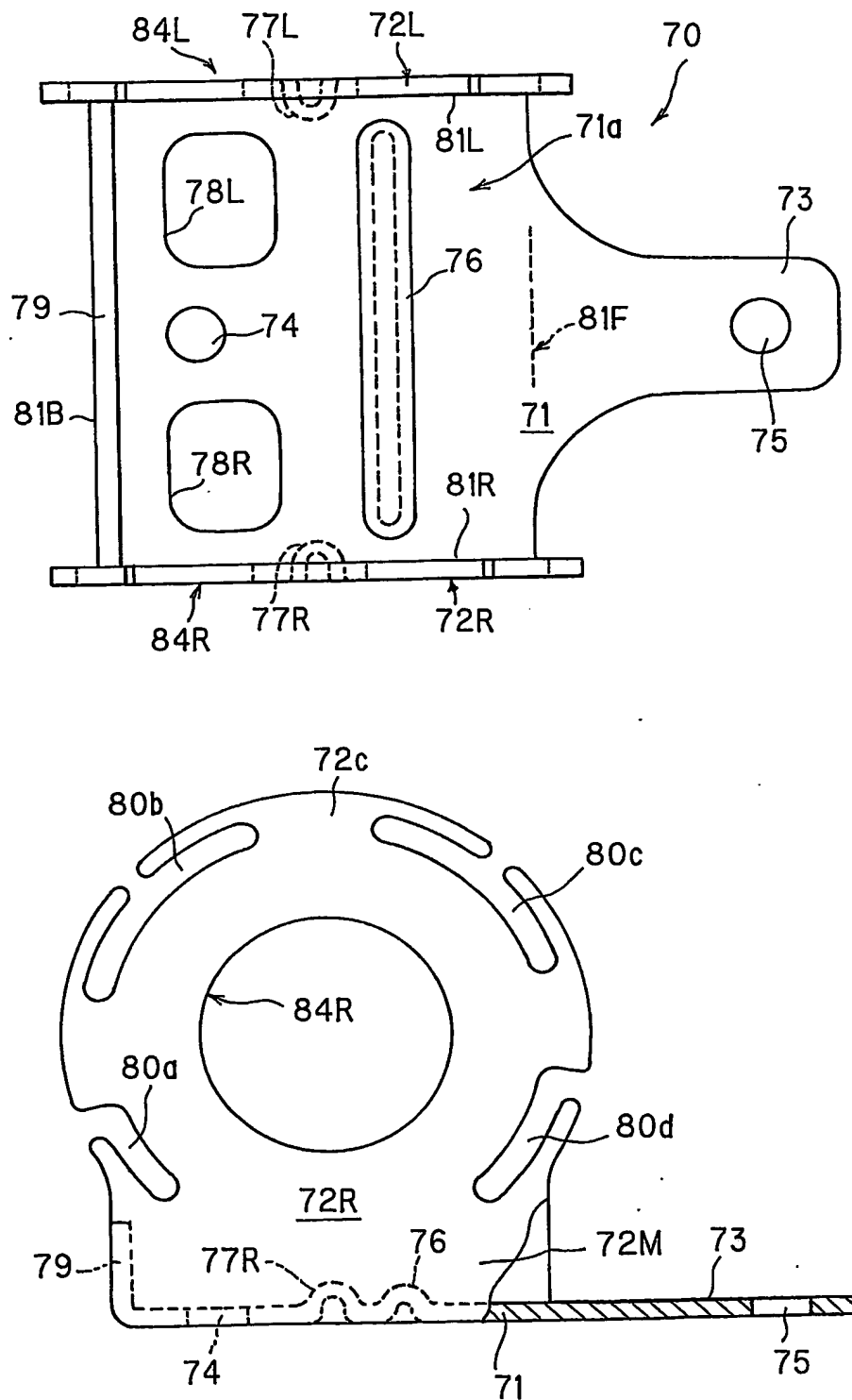
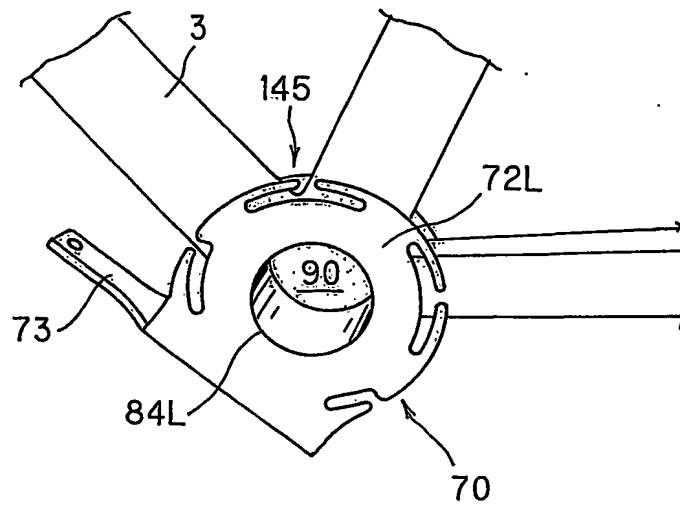


図 7

(a)



(b)

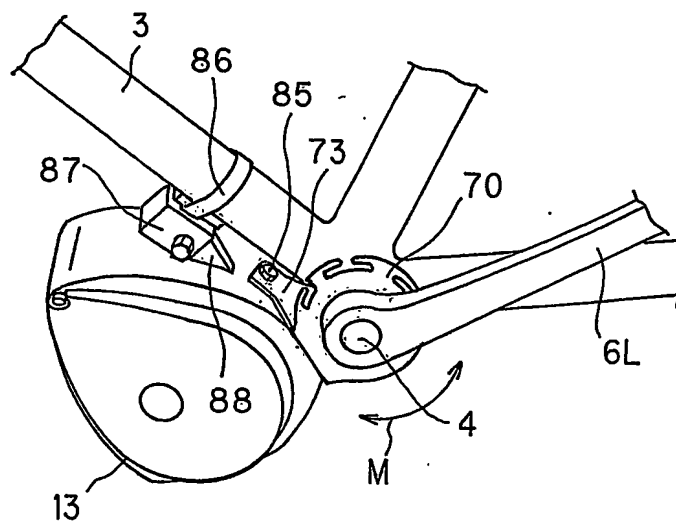
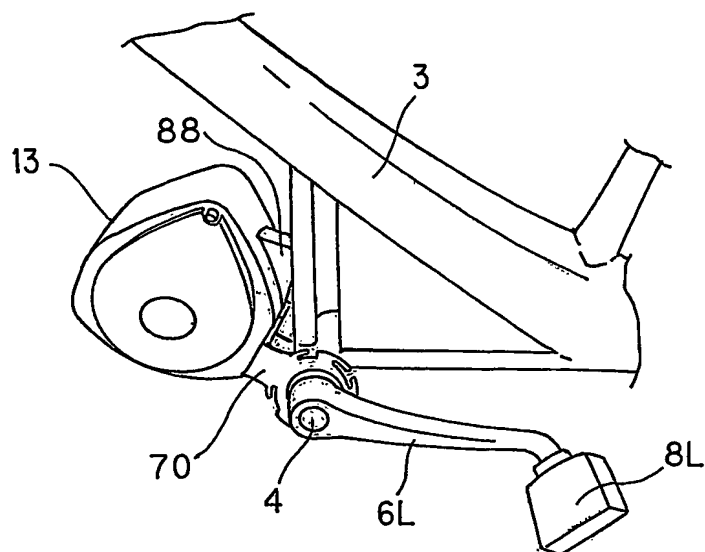


図 8

(a)



(b)

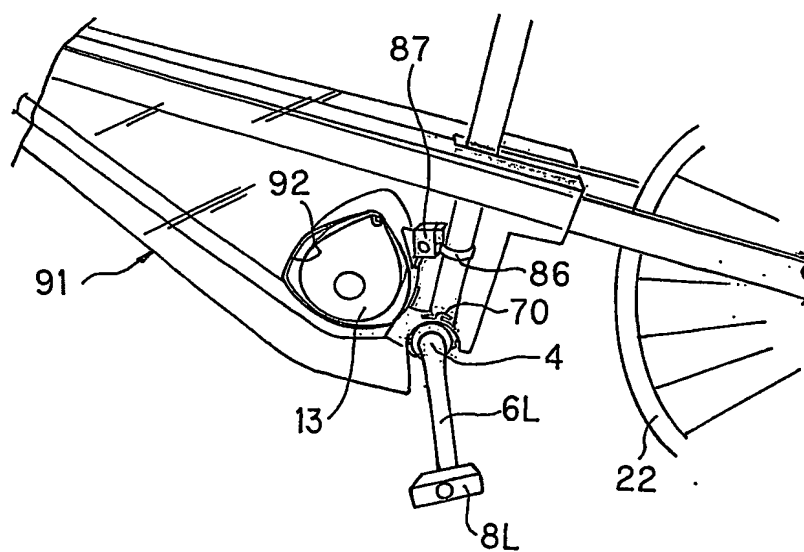


図 9

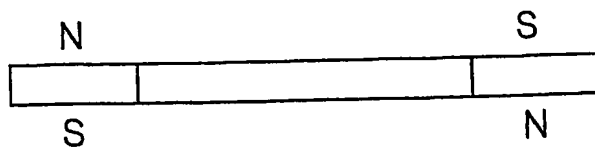
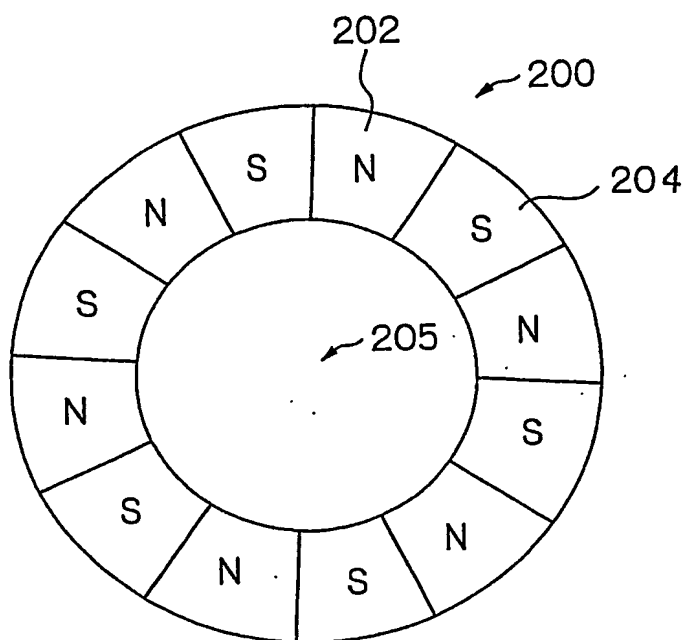




図 10

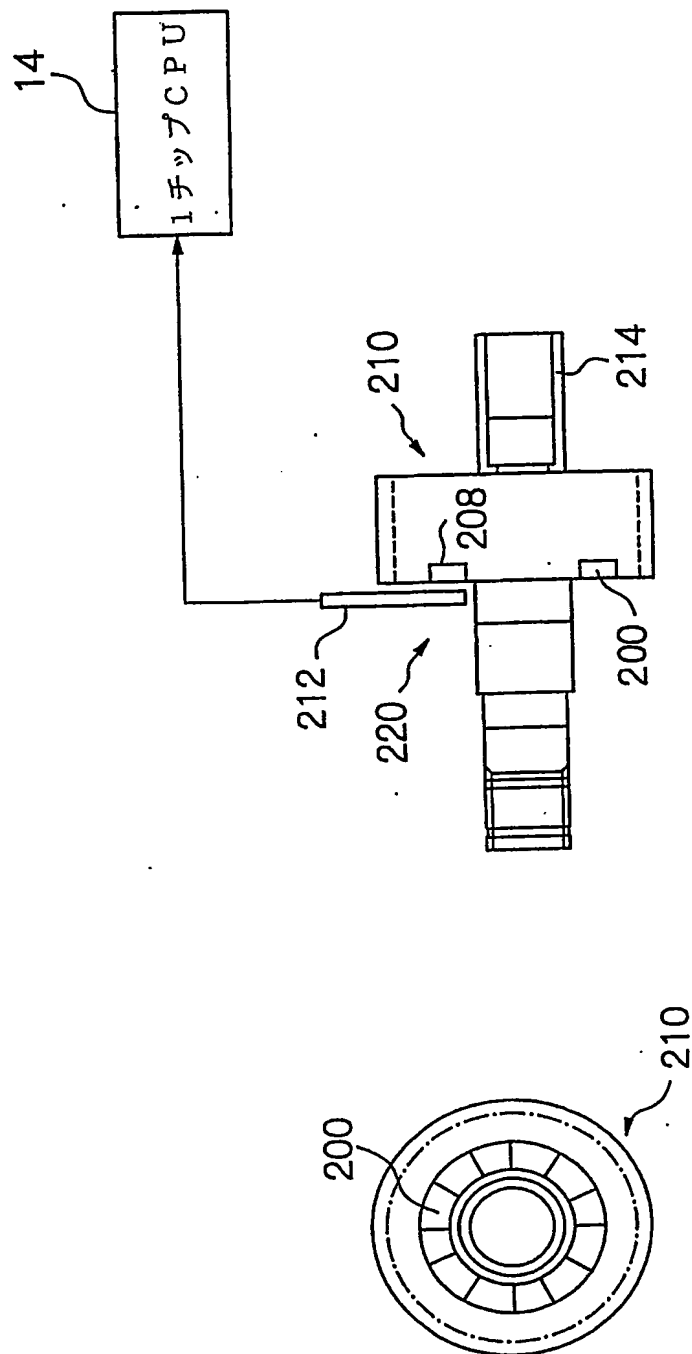
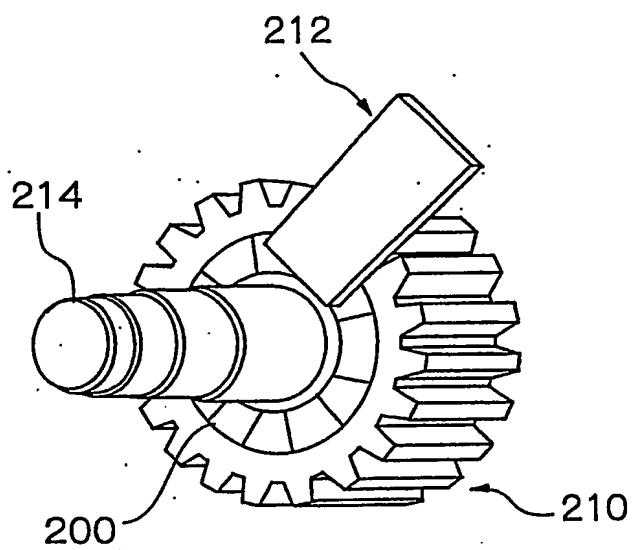


図 1 1

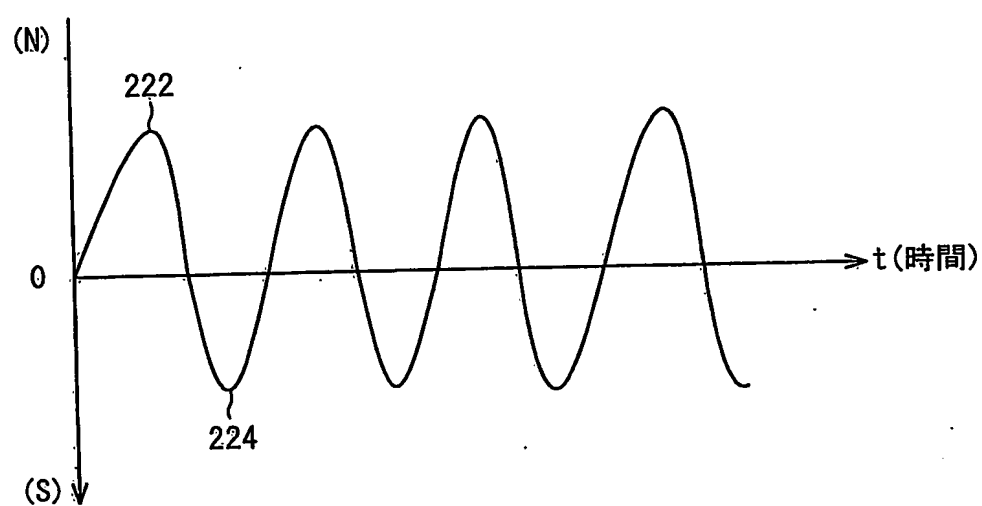


220

図 1 2

(a)

磁場の強度



(b)

ホールIC出力 (V)

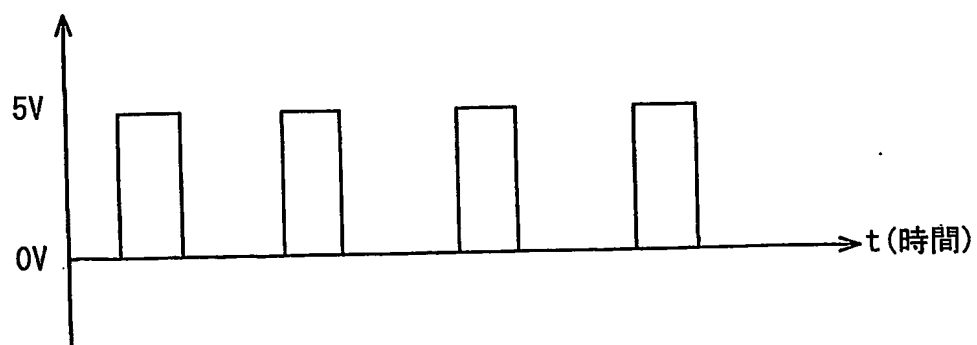


図 13

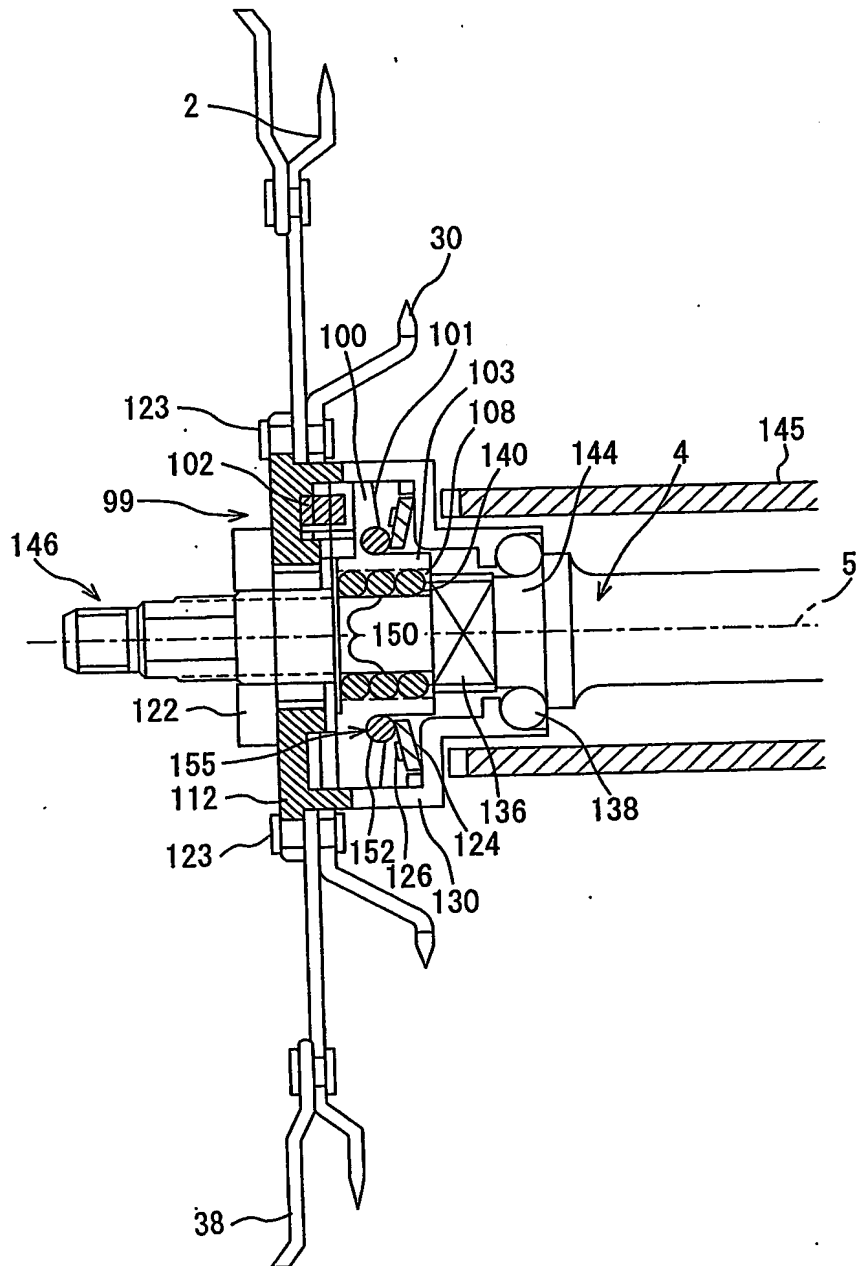


図 14

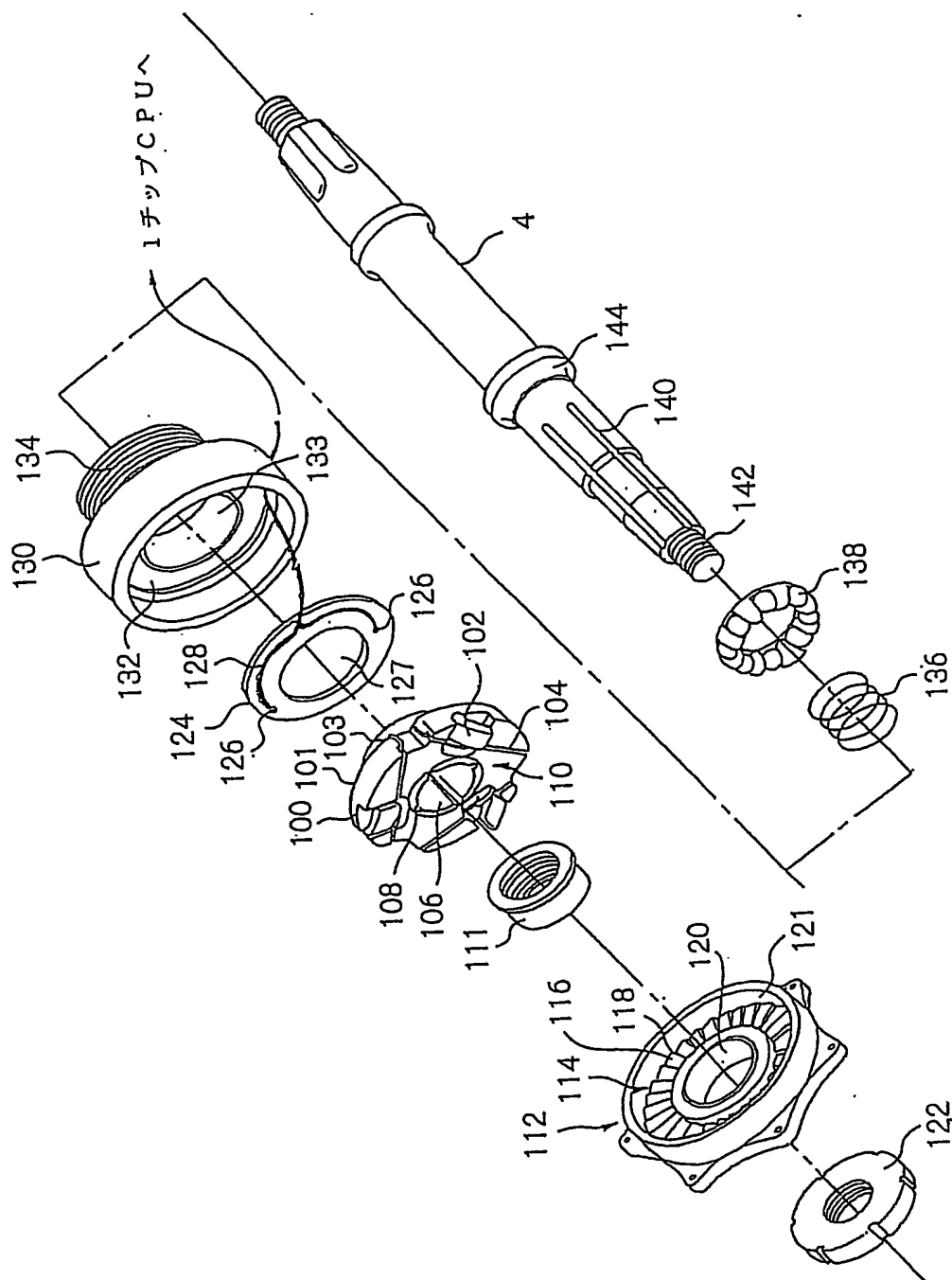


図 15

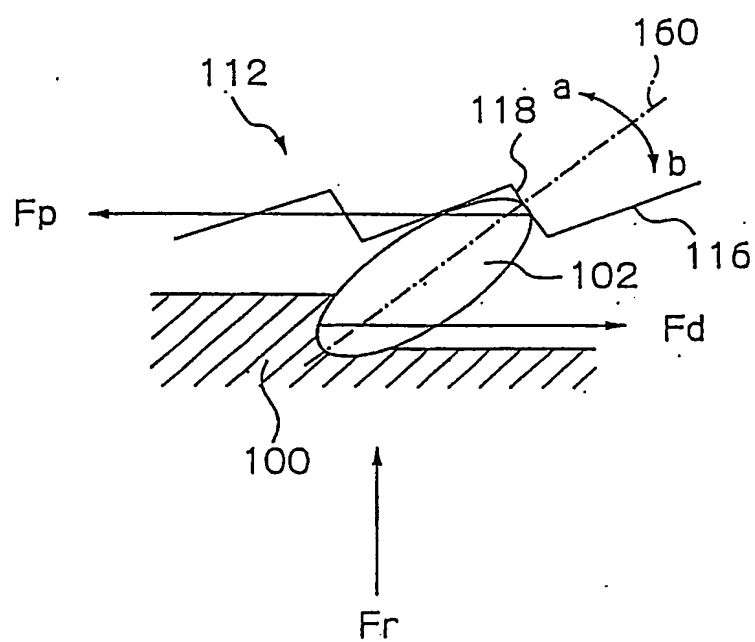


図 16

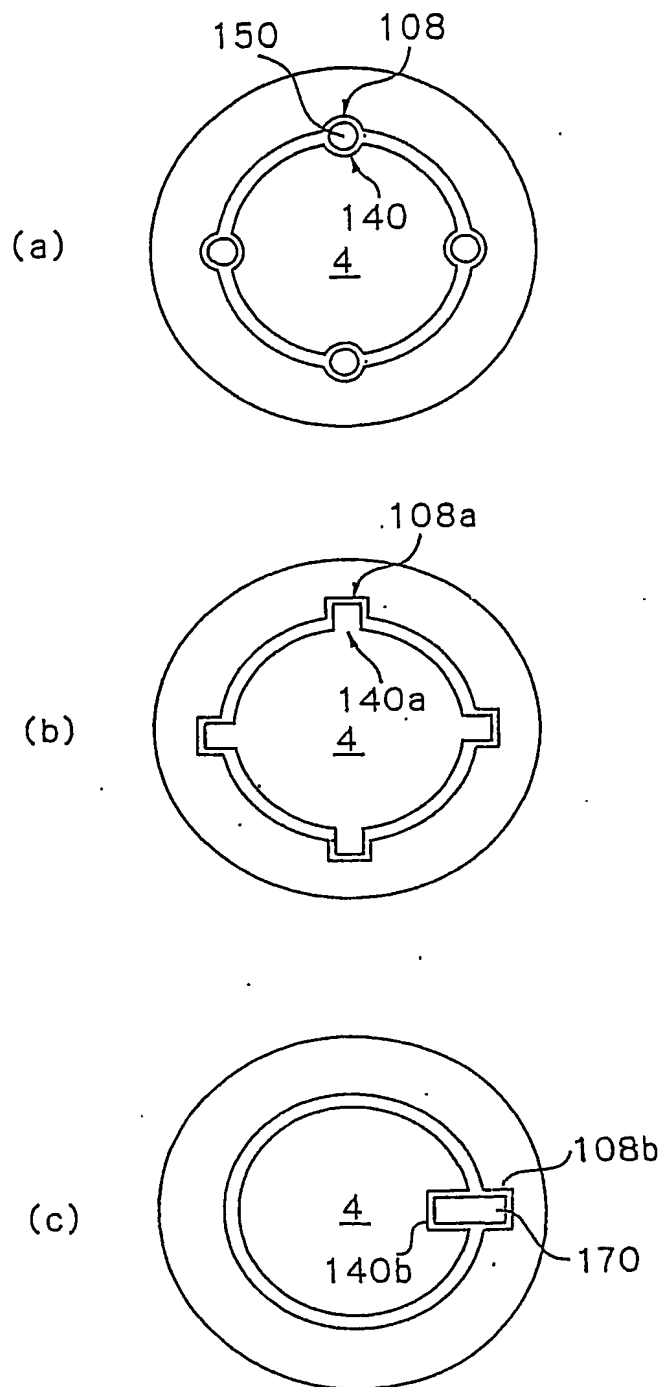


図 17

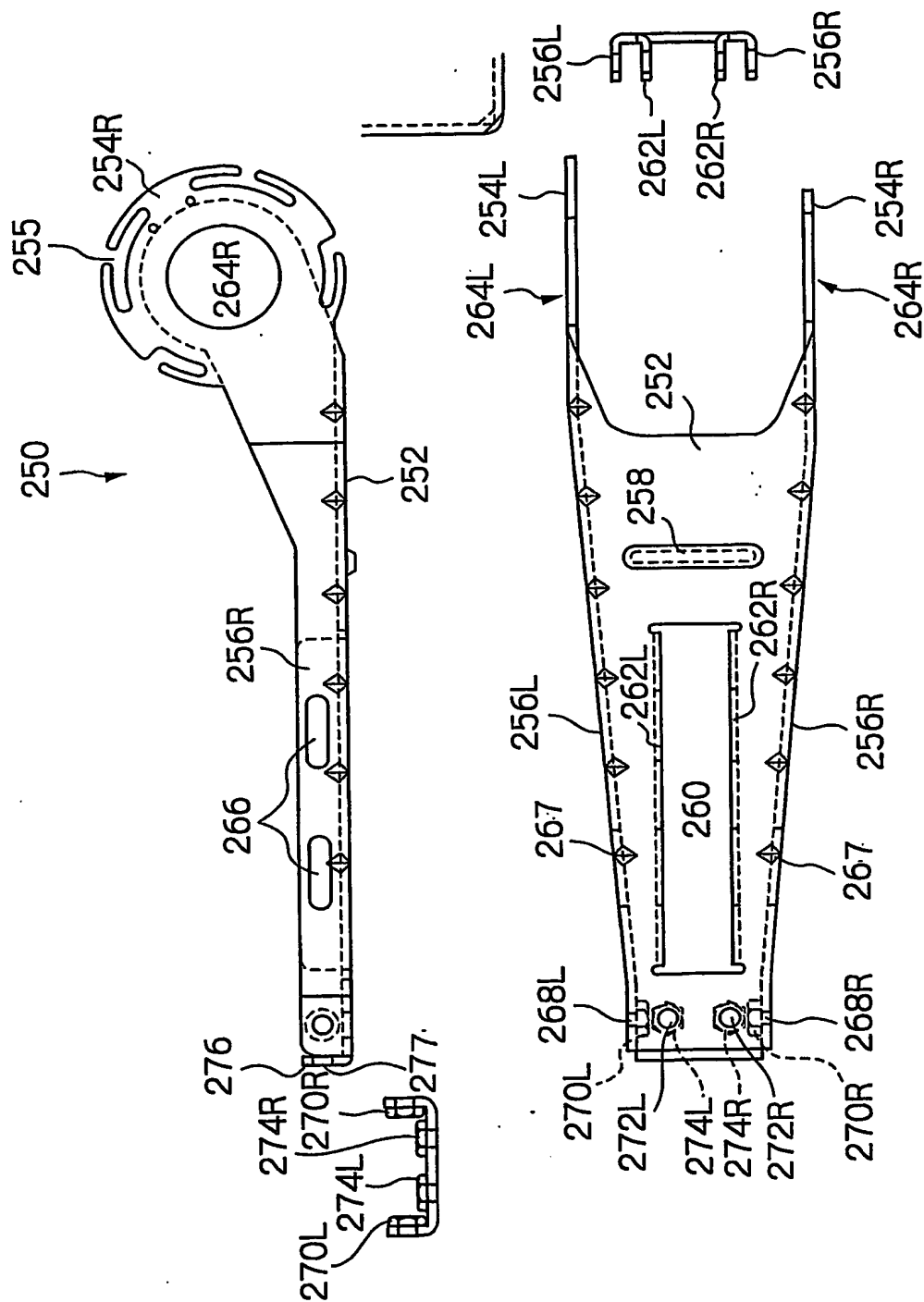




図 18

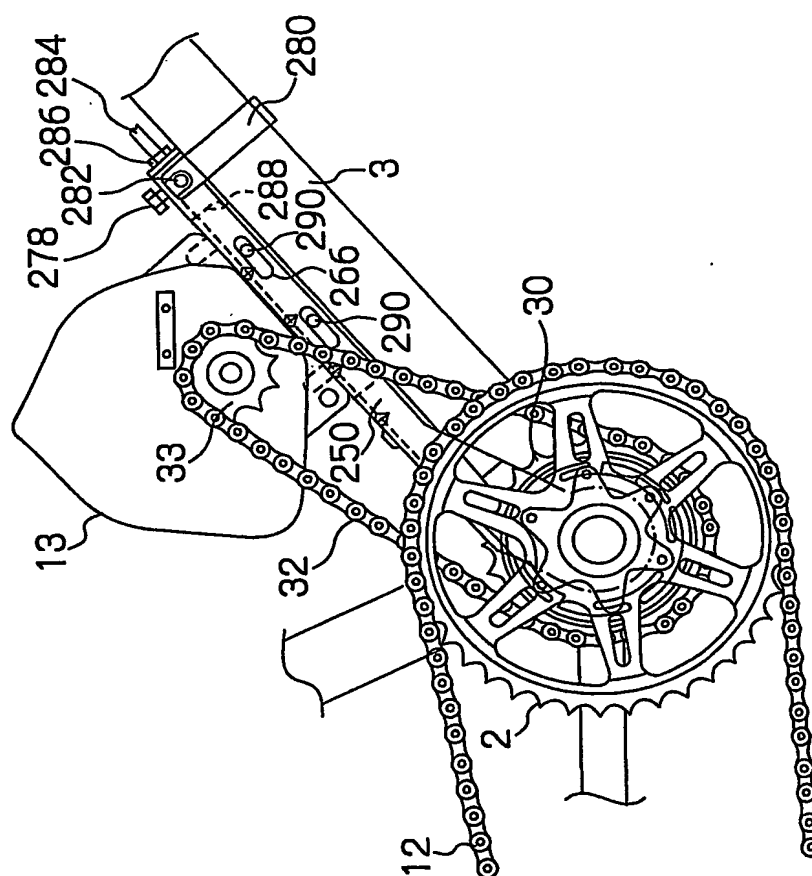


図 19

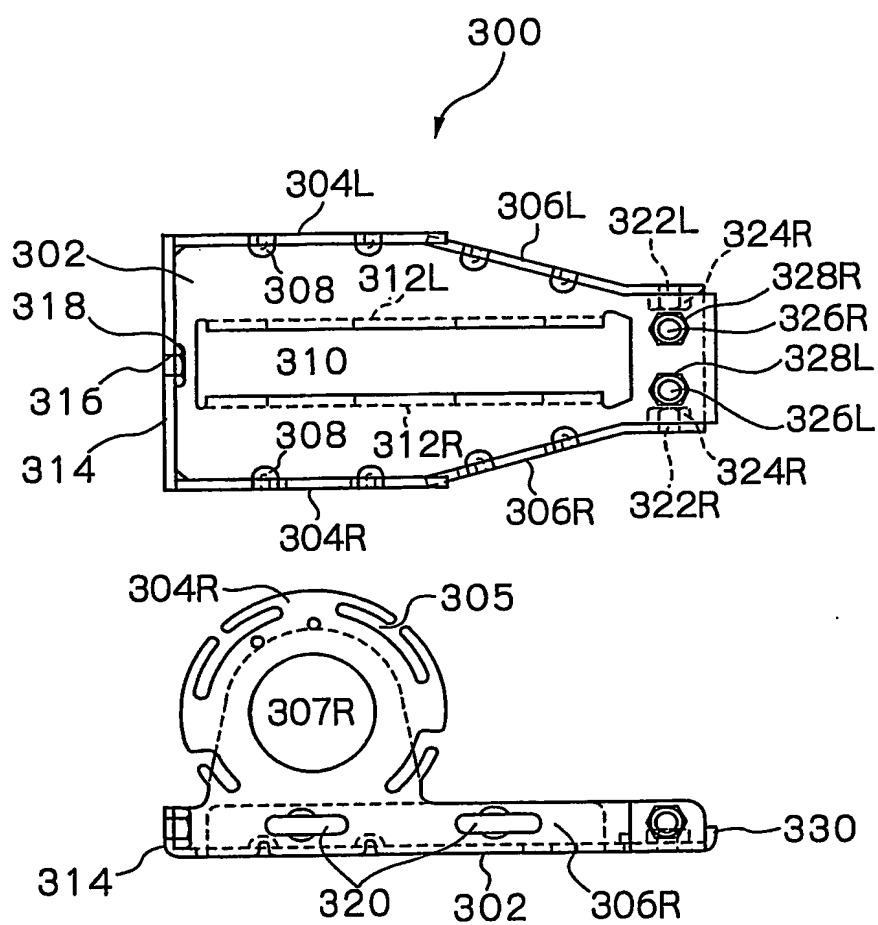


図 20

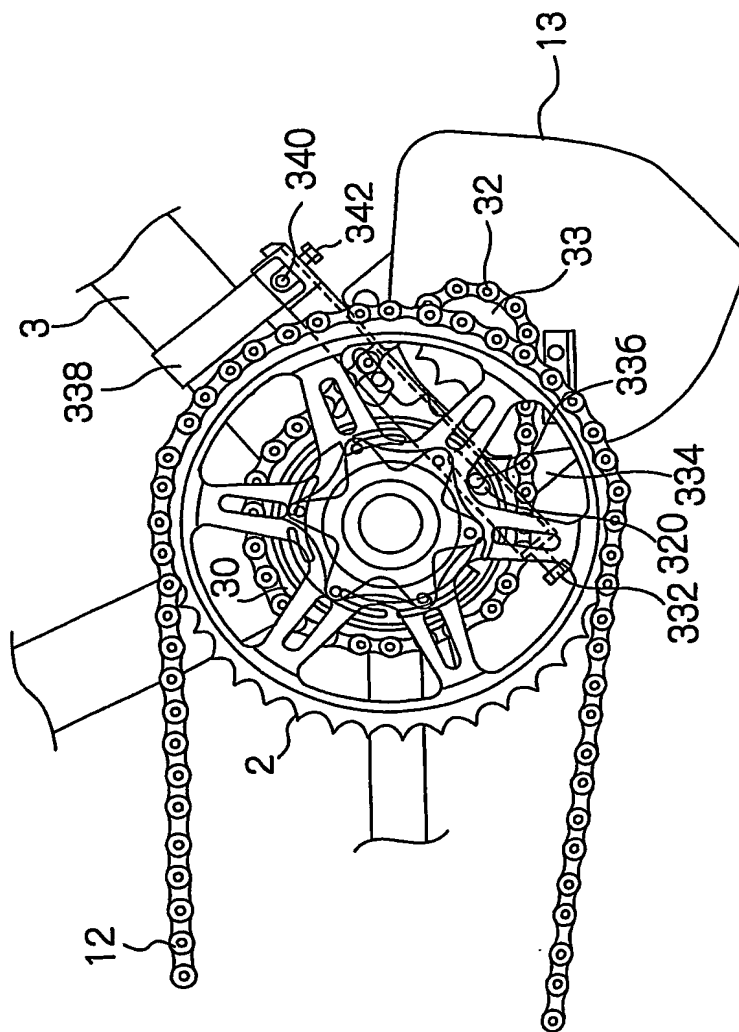




図 2 2

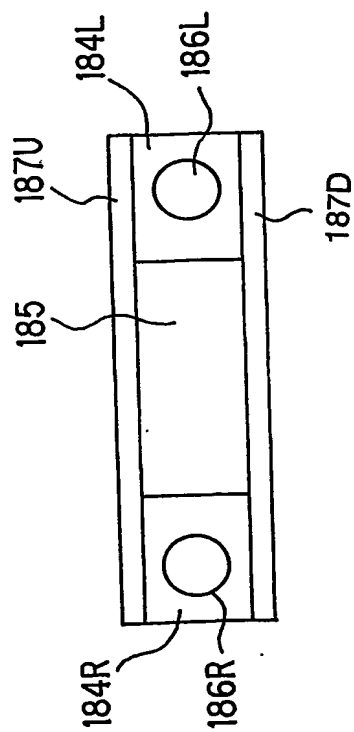
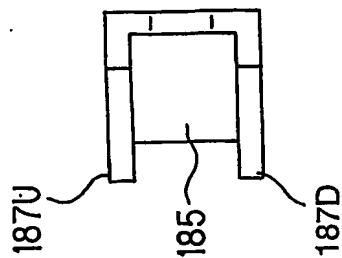
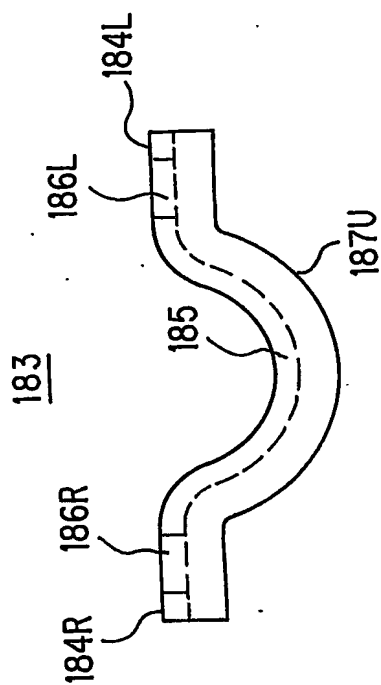
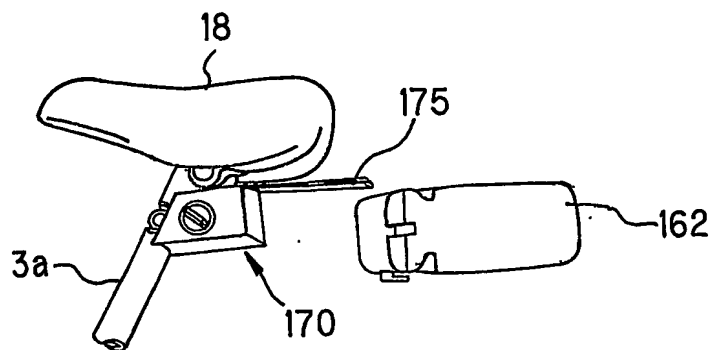
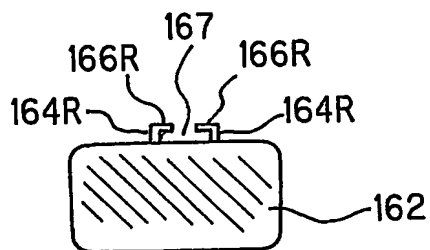


図 2 3

(a)



(b)



(c)

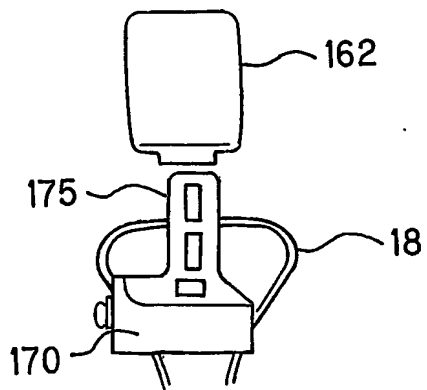
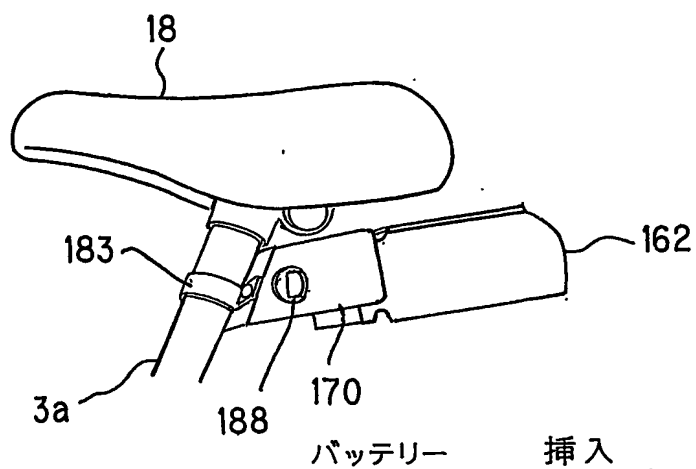


図 2 4

(a)



(b)

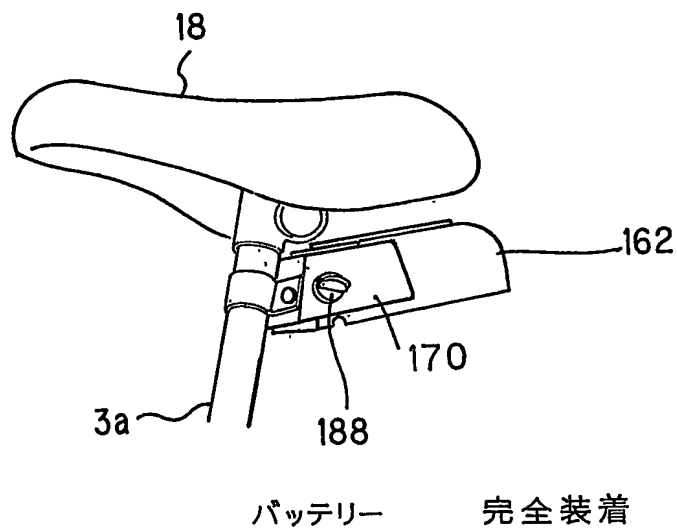
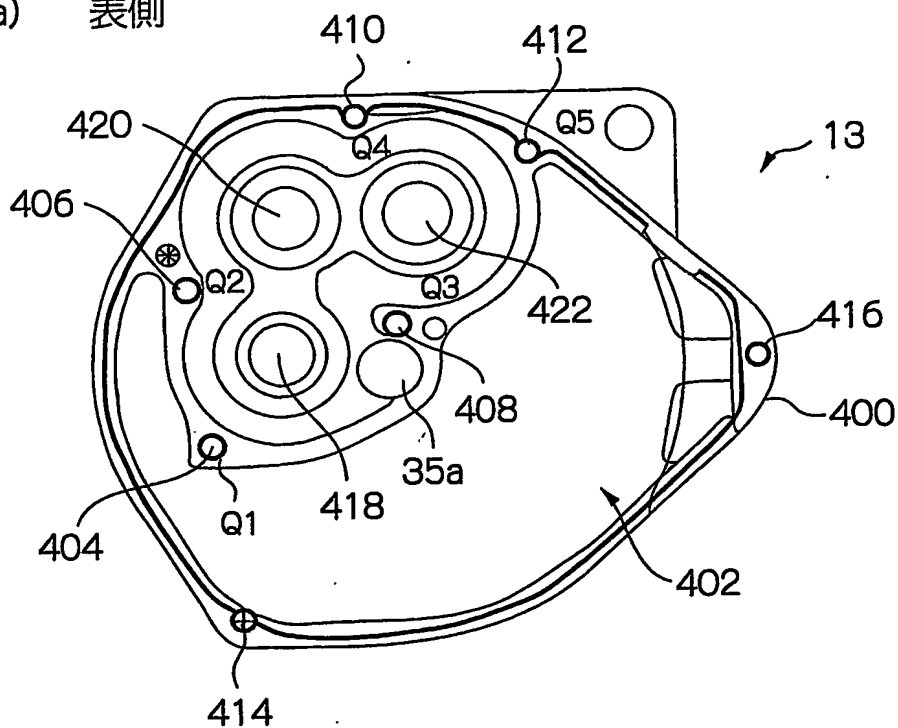


図 2 5

(a) 表側



(b) 裏側

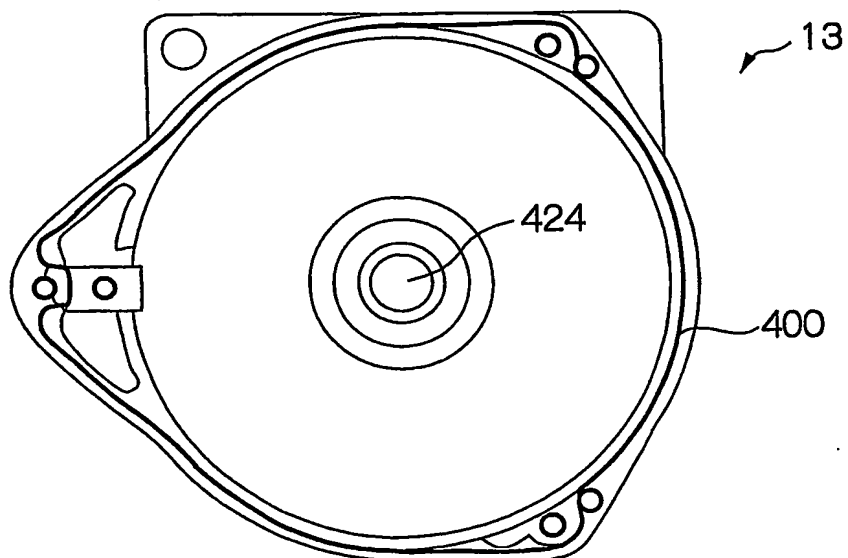
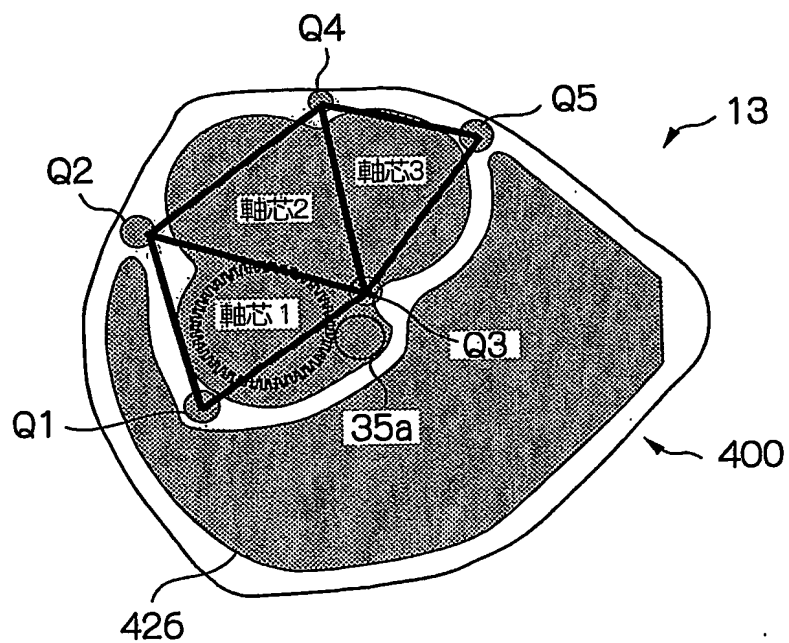




図 2 6



BEST AVAILABLE COPY

図 27

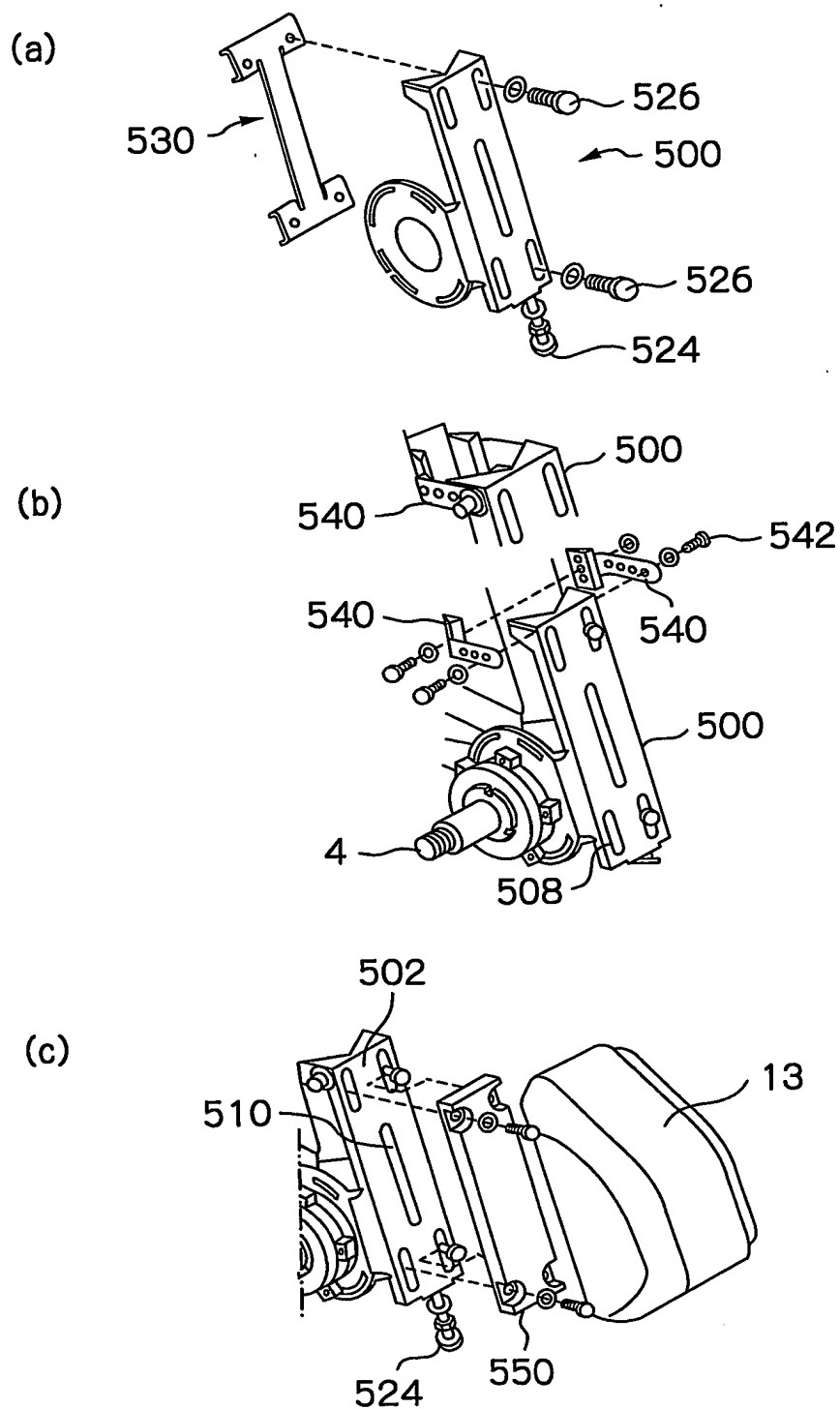


図 28

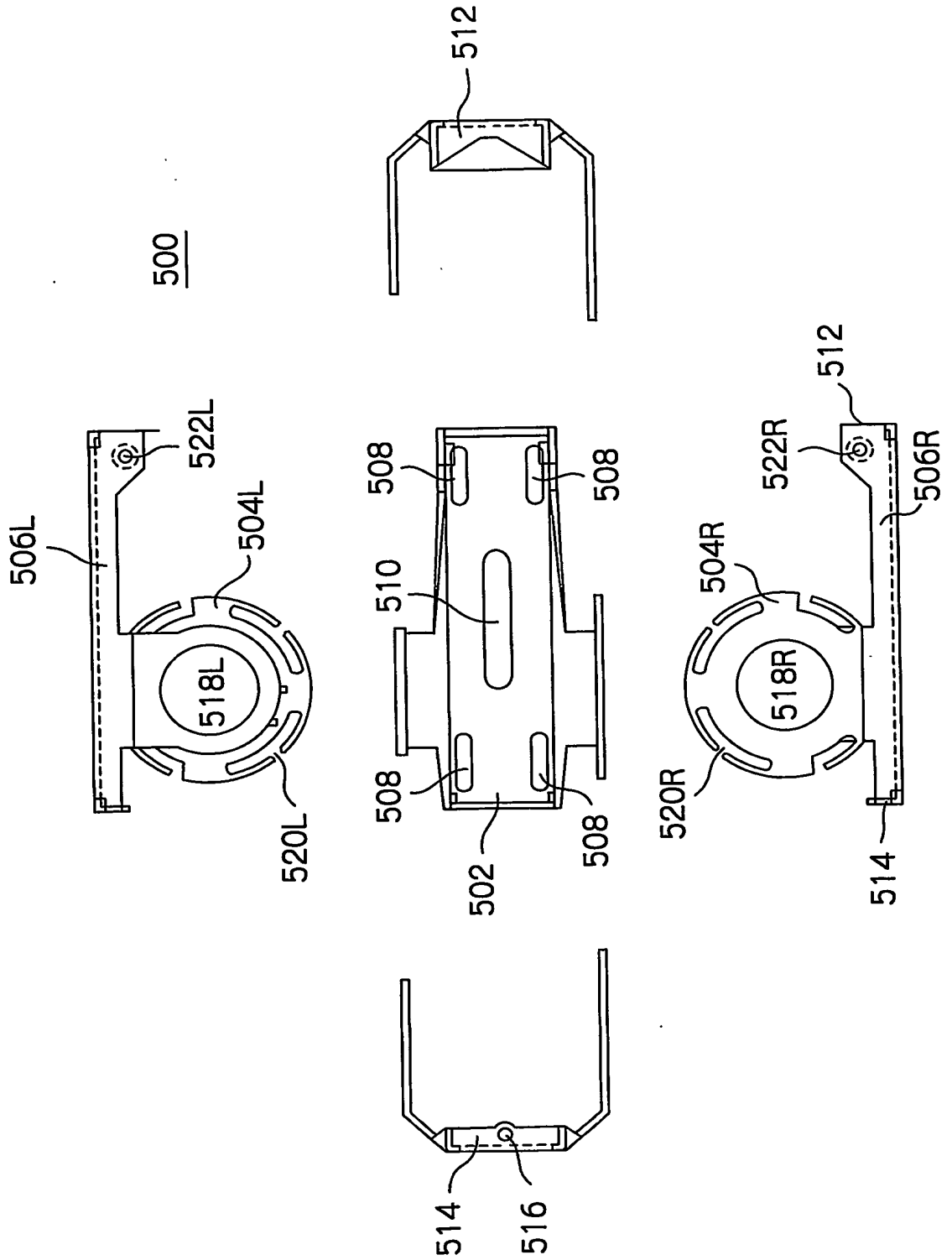
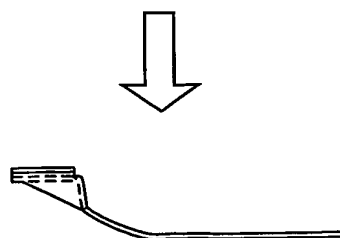
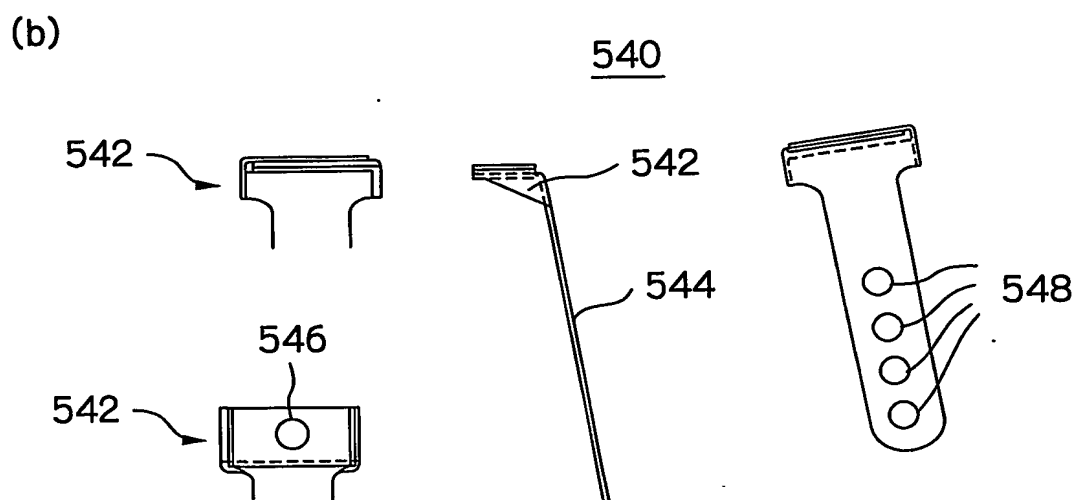
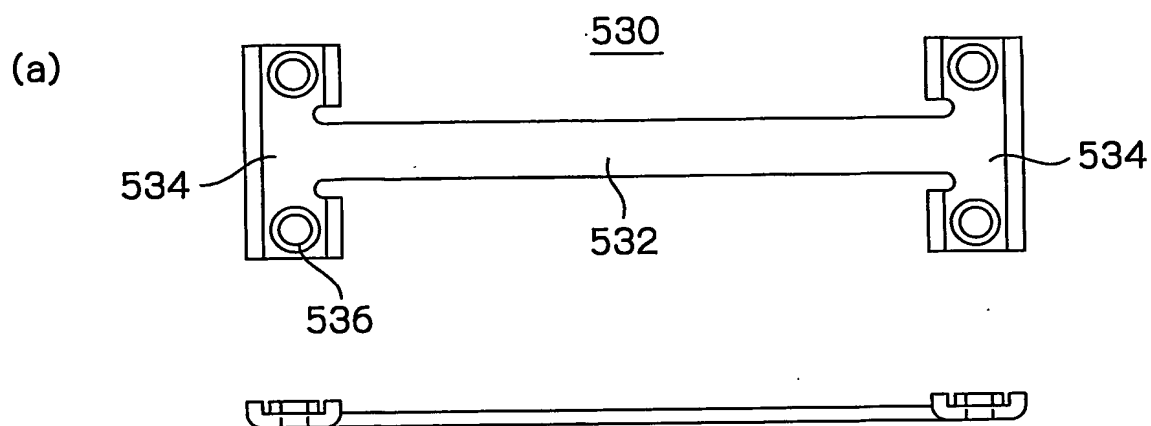


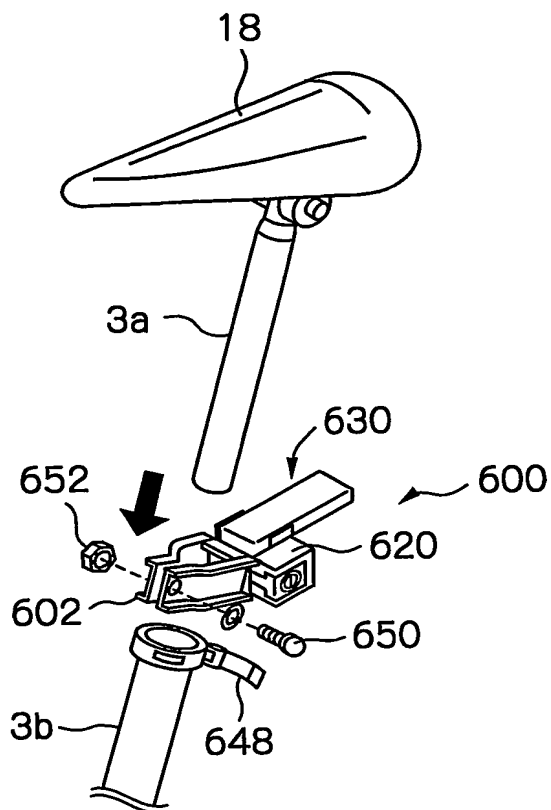
図 29



最終形状

図 30

(a)



(b)

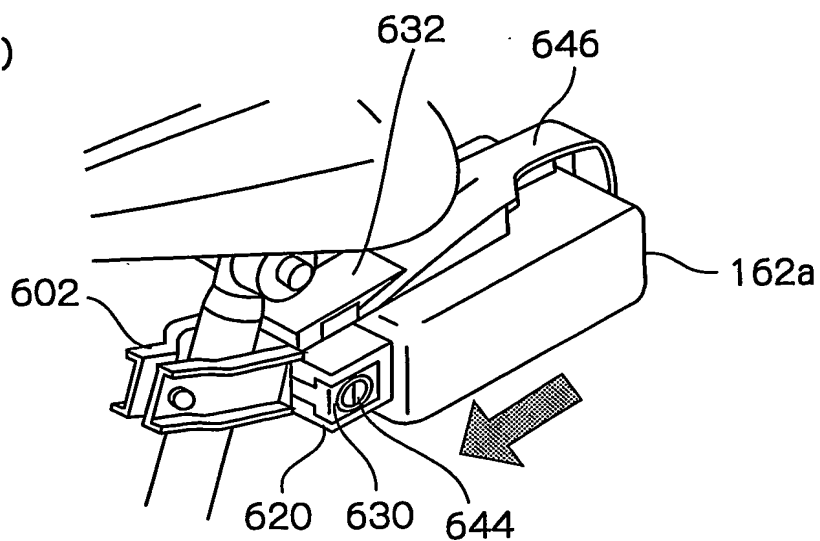


図 3 1

602

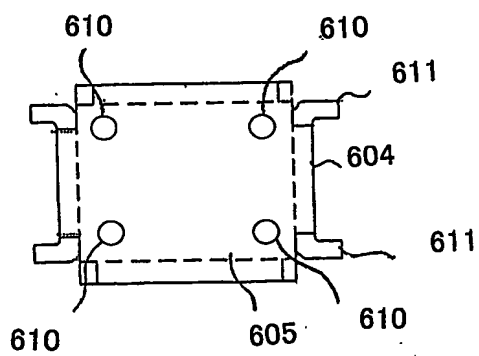
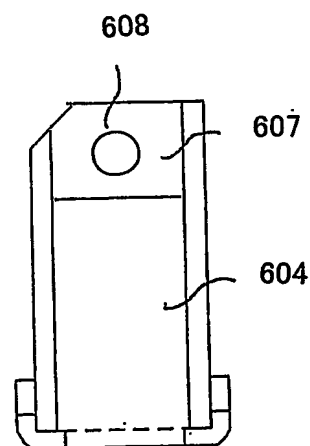
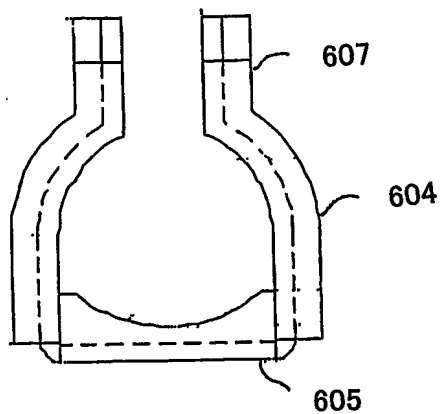


図 32

620

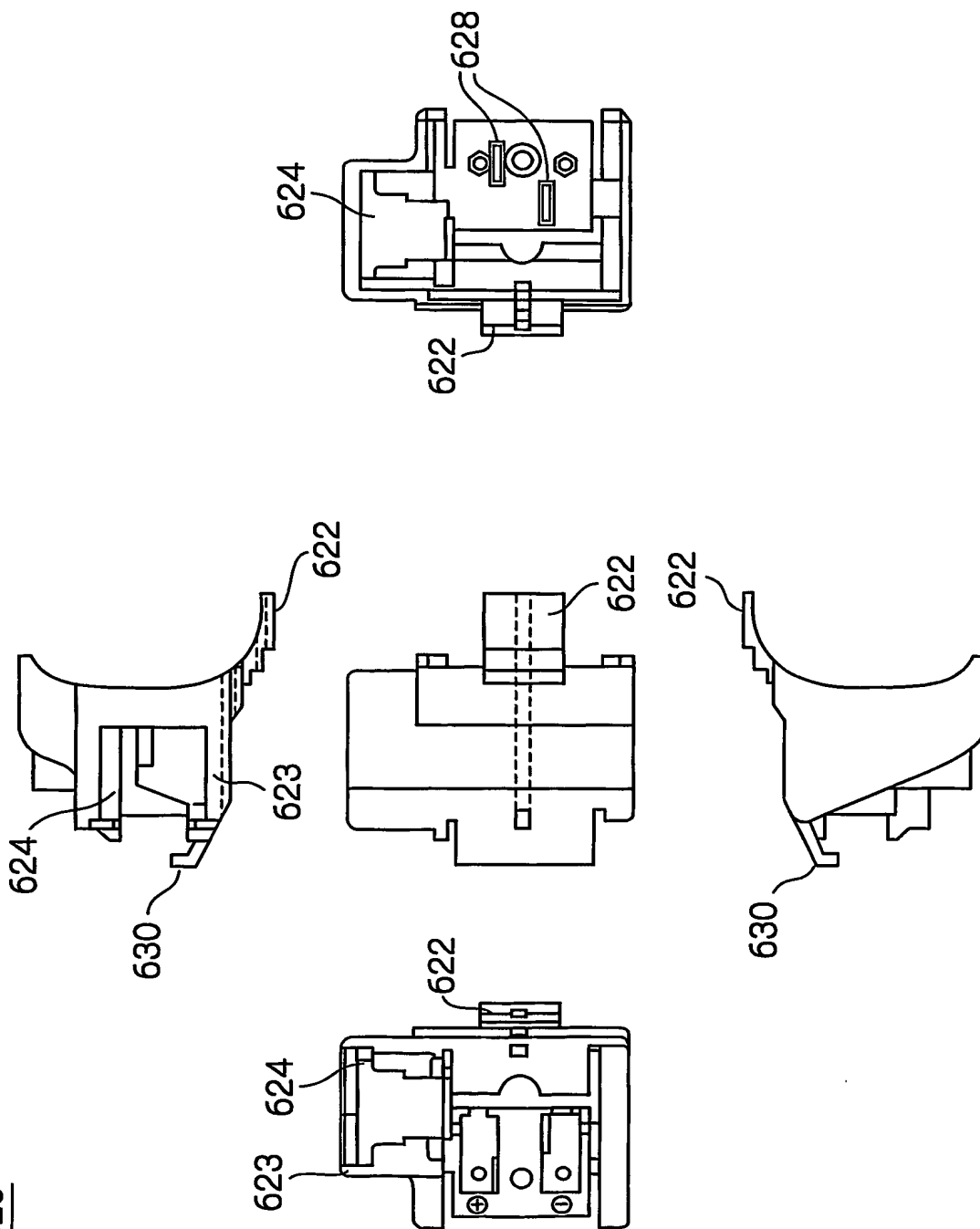


図 33

630

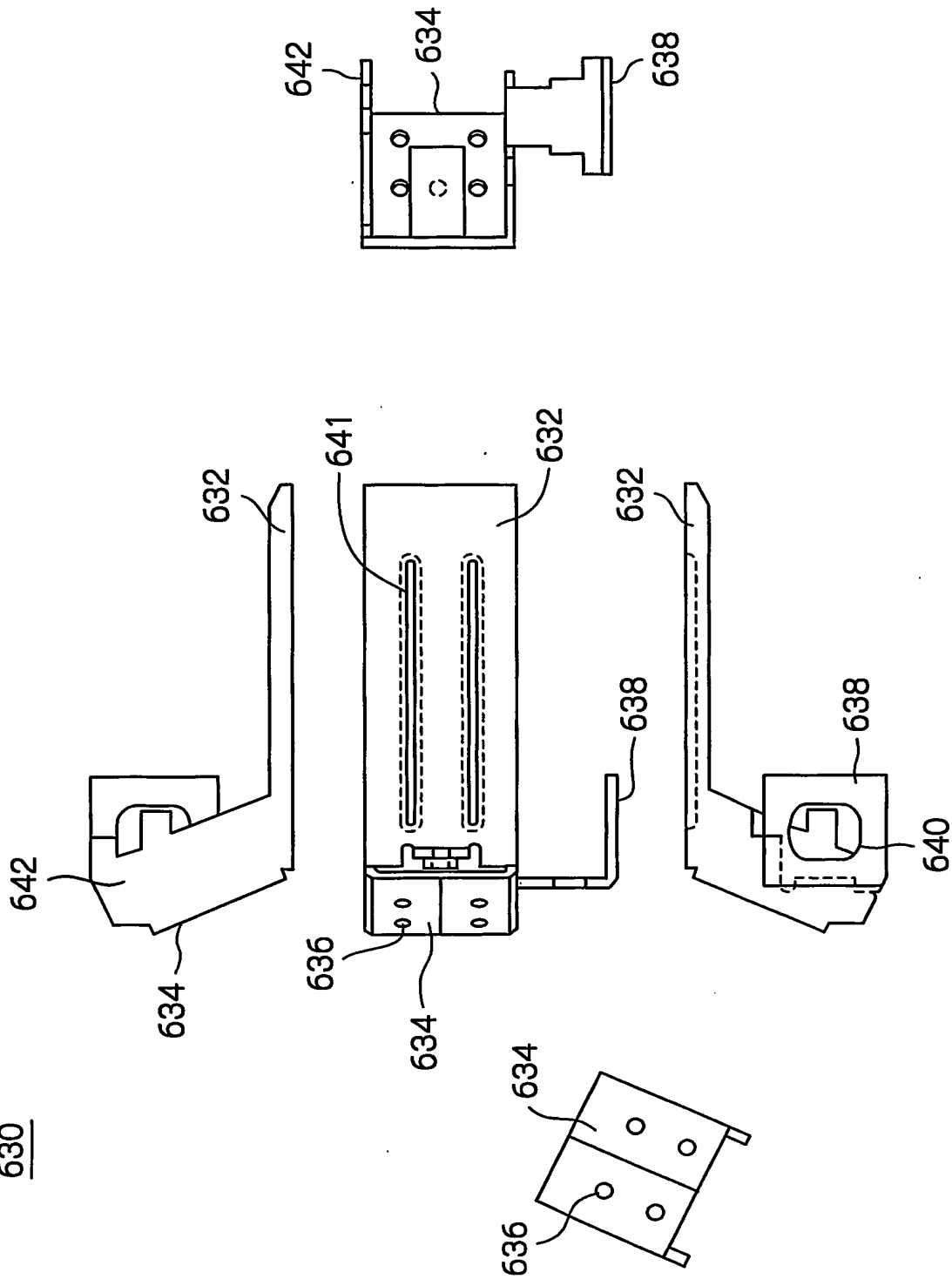
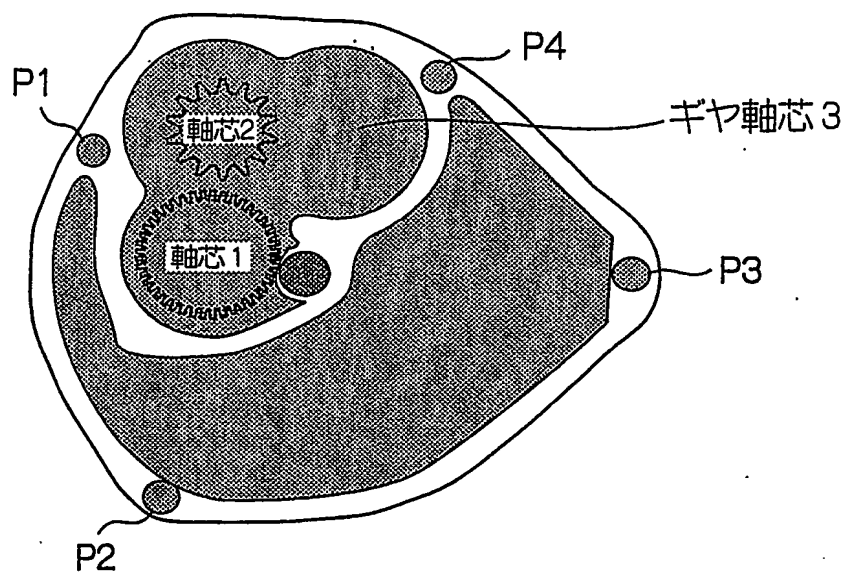


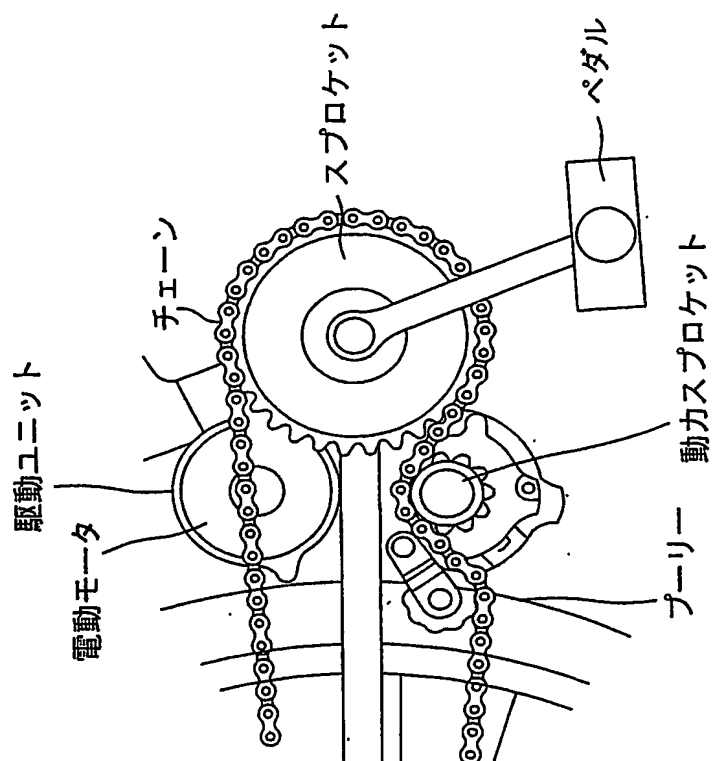


図 3 4



BEST AVAILABLE COPY

図 35



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/JP02/12601

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> B62M23/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl<sup>7</sup> B62M23/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

|                           |           |                            |           |
|---------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| Jitsuyo Shinan Koho       | 1926-1996 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2003 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2003 | Jitsuyo Shinan Toroku Koho | 1996-2003 |

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                     | Relevant to claim No. |
|-----------|--|-----------------------|
| X<br>Y    | JP 10-318860 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.),<br>04 December, 1998 (04.12.98),<br>Full text<br>(Family: none)    | 1, 36-38<br>2-35      |
| Y         | JP 2001-130476 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.),<br>15 May, 2001 (15.05.01),<br>Full text<br>& EP 1097863 A       | 3, 4, 12-35,<br>39-41 |
| Y         | JP 2001-247069 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.),<br>11 September, 2001 (11.09.01),<br>Full text<br>& EP 1097863 A | 2, 5-11,<br>42-44, 46 |

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

|  |   |
|--|---|
| <p>* Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> | <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p> |
|--|---|

Date of the actual completion of the international search  
03 March, 2003 (03.03.03)

Date of mailing of the international search report  
18 March, 2003 (18.03.03)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/JP02/12601

## Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
  
2. ☒ Claims Nos.: 45  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:  
This invention, which has two Claims 45 and is unclear, relates to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out.
  
3. ☐ Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

## Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
  
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
  
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
  
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.  
☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
Int. Cl. B62M 23/02

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. B62M 23/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2003年

日本国登録実用新案公報 1994-2003年

日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の<br>カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示                         | 関連する<br>請求の範囲の番号           |
|-----------------|---|----------------------------|
| X               | J P 10-318860 A (三菱重工業株式会社) 1998.<br>12.04全文 (ファミリーなし)    | 1, 36-38                   |
| Y               |   | 2-35                       |
| Y               | J P 2001-130476 A (三菱重工業株式会社) 200<br>1.05.15全文&EP1097863A | 3, 4, 12<br>-35, 39<br>-41 |
| Y               | J P 2001-247069 A (三菱重工業株式会社) 200<br>1.09.11全文&EP1097863A | 2, 5-1<br>1, 42-4<br>4, 46 |

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

\* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 03.03.03

国際調査報告の発送日 18.03.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

小山 卓志



3 D 9253

電話番号 03-3581-1101 内線 3341

## 第 I 欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第 1 ページの 2 の続き)

法第 8 条第 3 項 (P C T 1 7 条 (2) (a)) の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. ☒ 請求の範囲 4 5 は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
- 請求の範囲 4 5 は、二つ存在し、不明瞭なので、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。
3. ☐ 請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、従属請求の範囲であって P C T 規則 6. 4 (a) の第 2 文及び第 3 文の規定に従って記載されていない。

## 第 II 欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第 1 ページの 3 の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

## 追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。